DELLE MINIERE

E

DELLA LORO INDUSTRIA IN TOSCANA.

Εστι δε και γη, η σπειρομενη ου φερει καρπον, ορυσσομενη δε πολλαπλασιους τρεφει, η ει σιτου εφερε.

V' ha parimente una certa terra sterile alla coltura, per entro alla quale noi troviamo tanti tesori nascosti, che ella assai più gente nutrica che se di grano fosse ferace.

SENOFONTE, *Delle Finanze d'Atene*, ec. Cap. I, § 5.

Versione del Prof. ANTONIO PADOVANI.

DELLE MINIERE

E

DELLA LORO INDUSTRIA IN TOSCANA.

TRATTATO

DI

TEODORO HAUPT,

REGIO CONSULTORE
DEGLI AFFARI MINERARI DEL GRANDUCATO

FIRENZE.
TIPOGRAFIA LE MONNIER.

1847.

PREFAZIONE.

La popolazione di un paese aumenta o decresce in proporzione dei mezzi di sussistenza che vi si trovano; e il massimo della popolazione congiunto all' abbondanza dei mezzi costituiscono la forza e la ricchezza di uno Stato. Son queste condizioni così riunite in grado eminente, che oggi sostengono l' americana libertà e la preponderanza inglese come al tempo degli Etruschi; e nei secoli 12, 13 e 14 costituirono la grandezza della Toscana. In ambedue questi periodi fiorivano il commercio, l' industria e la Mineraria, ed il primo, proporzionatamente al tempi, in un modo fuori d' esempio. Immensa par che fosse la ricchezza etrusca verso 47 anni dopo la fondazione di Roma. Infatti, malgrado le guerre protratte per il corso di più secoli, la Etruria anche allora prosperava di ricchezze, e gli abitanti menavano più che altrove una vita lauta e splendida, e studiavansi di dare eziandio al culto divino quella grandezza e quello sfarzo esteriore di cui era adorna la lor politica esistenza. Ed in vero, quali vistose somme non furono in grado d' offrire allorchè vinti dovettero pagar tributi ai Romani? Tanta opulenza era il frutto de' prodotti della superficie e del seno

terrestre, delle arti e delle industrie loro; prodotti che essendo superiori di gran luuga ai bisogni interni dello Stato, davano ancora attivo alimento al commercio dei Porti di mare, Pisa, Luni, Populonia e Cere.

Nel medio evo rinnovellossi un' epoca di pubblica prosperità. Pisa, la regina del Tirreno e conquistatrice delle Baleari, di Amalfi ec., nel secolo 12° stabiliva le sue colonie sino nel temuto Mar Nero. La Croce Pisana sventolò gloriosa sui mari di tutto il mondo allor conosciuto; finchè per la malaugurata rivalità di Genova e di Venezia dovette soccombere, e cedere all' emule vincitrici il dominio dei mari. Ma il commercio toscano non perì colla potenza marittima pisana. Molti arditi ed intraprendenti commercianti già esistevano in molte città; e Firenze, Siena, Lucca, Pistoia ec., erano emporii di moltissime e grandiose fabbriche di produzioni manifatturate. Quivi erano case di commercio e consorterie che tenevano le più estese corrispondenze. Allora l' Italia, come oggi l' Inghilterra, riuniva al primato del commercio quello della navigazione; e forse, proporzionatamente ai tempi, il commercio d' allora distinguevasi dall' odierno inglese per maggiore importanza e ricchezza. Prima del 1200 esistevano in Pisa compagnie di Mercatanti [1] che sudditi in patria erano Sovrani in Levante, ed aveano acquistata la celebrità di cui oggi va orgogliosa la rinomata compagnia delle Indie Orientali. Le compagnie de' Bardi e Peruzzi, ed altre di Firenze fecero in varie epoche trattati di commercio con diversi Sovrani. Da uno di questi trattati passato fra il duca di Brabante e la compagnia de' Bardi nel 1315 rilevasi ch' essa esportava rame in Anversa. I banchieri fiorentini e pistoiesi imprestarono agli Angioini il danaro che occorse loro per la

[1] Gli Umili ed i Vermigli.

conquista del regno di Napoli, ed il re d'Inghilterra prese similmente in imprestito dai Bardi e Peruzzi parecchi milioni di zecchini. Fonti di tante ricchezze furono per Firenze le Arti, e specialmente quelle della lana e della seta.

Ma l'arte mineraria avrà essa pure contribuito alla pubblica prosperità di quei tempi; ed io mi propongo in questo mio lavoro di riunire tutti i dati che ho potuti raccogliere affinchè ognuno da per se rilevar possa come e per quanto essa v'abbia contribuito, e farmi sostenitore di quell'arte, dimostrando ch'essa considerata nel suo totale può naturalizzarsi in Toscana, divenire sorgente di nuovi mezzi di utile occupazione, e il suo ristabilimento meritarsi perciò d'esser risguardato come una patria intrapresa. Ma per raggiungere compiutamente il mio scopo, e produrre universalmente la convinzione ch'io tengo, e porre in chiara luce tutta l'importanza nazionale delle imprese minerarie, ho creduto conveniente far precedere alle considerazioni più speciali al mio soggetto alcuni rilievi e osservazioni generali che servir possano di confronto e sostegno alle opinioni che preponderano per la riattivazione delle antiche miniere abbandonate.

Comecchè passionatamente devoto all'arte mia, che può dirsi a buon dritto sostenitrice di tutte le altre, niuno dubiti ch'io possa lasciarmi sedurre dall'amore di essa, in guisa da presentare i fatti e le osservazioni che sarò per esporre, unicamente sotto il punto di vista più brillante, o trasceglier quelli che offrono un aspetto più lusinghiero, e che s'incontrano pure in ogni paese.[1]

[1] Come sarebbe il caso di quei particolari i quali nella remota antichità cavavano in soli tre giorni da una miniera di Spagna un talento Euboico d'argento (circa 6375 lire fiorentine); o quello dei conti Fugger del Tirolo, i quali nel medio evo estraevano dalle miniere di Schwatz 200 mila fiorini d'argento, cioè lire 600 mila all'anno; ed in tempi più

Questi e simili altri fortunati successi debbono essere unicamente apprezzati come straordinarj; è così nella totalità dei risultamenti intorno alla mineraria verrà a scemar di molto la loro apparente importanza. E in vero, è noto oggimai che, in termine medio, di tre miniere in attività d'escavazione se ne riscontra ordinariamente una sola che dia guadagno reale, mentre le altre due sono a carico; e che attese le molte vicissitudini alle quali va soggetto l'esercizio della mineraria, non è stato possibile sin qui che si formino società d'assicurazione per essa; mentre tante se ne sono stabilite a garantire dai danni degl'incendj e delle meteore, ed alcune che fanno assicurazioni perfino sulla vita umana.

Ed è noto del pari che se le miniere Sassoni esistono e si sostengono in attività da sette secoli, esistono e si sostengono soltanto in virtù di certe istituzioni organiche loro proprie; mentre le miniere inglesi, tanto favorite dalla natura, si sostengono unicamente mercè la copia dei capitali; quelle di Russia per il basso prezzo della mano d'opera e l'abbondanza del legname; e quelle della Loira, ove si scavano strati carboniferi i più potenti fra quanti se ne conoscano, perchè sono sussidiate da un mirabilissimo sistema di canali e di strade.

In somma, dal complesso de' fatti conosciuti può dedursi la conseguenza generale che l'industria mineraria non è tale da offrire vistosi lucri alla massa degl'intrapreditori; mentre è pur giusto d'altra parte non addebitarla di tutti i danni

recenti, quello del conte di Regla, che ottenne in pochi mesi 4 milioni di pezzi duri (ossia 25 milioni e $\frac{1}{2}$ di lire toscane incirca) dalle sue miniere messicane; o l'altro del banchiere Heredia, che nell'ultimo decennio ebbe in un anno dalla sua miniera di Sierra d'Almagrera in Spagna un milione e un quarto di pezzi duri (circa otto milioni di lire fiorentine).

e delle perdite che risultarono da temerarie e mal condotte intraprese.[1]

Tali rilievi non debbono però scoraggiare, ma servire d'esempio per andar guardinghi nel modo d'intraprendere e trattare questa industria.

In prova della mia asserzione mi valga l'esempio della Inghilterra, ove sono 60 società che hanno erogata in imprese minerarie l'ingente somma[2] di 9,440,185 ½ lire sterline, ossia più di 283 ¼ milioni di lire toscane; della qual somma due terzi vengono spesi all'Estero, per sole mire di privati guadagni e non per oggetto di pubblica utilità. E quantunque l'esperienza di 600 anni abbia dimostrato che ad eccezione di alcuni rari casi fortuiti, le miniere di carbone sulla Tyne e sul Wear possano dare tutto al più il dieci per cento d'utile, ciò nonostante due nuove società, ognuna col capitale di un mezzo milione di lire sterline (15 milioni di lire toscane) si sono quivi ora costituite.

È nella natura della mineraria la variabilità, nè mai assoluta identità si ritrova fra due miniere o cave ancorchè dell'istesso genere: quindi ne consegue che il trattamento pratico ed i resultati loro sempre differiscono, e ogni miniera richiede perciò uno studio particolare del suo insieme e de' suoi dettagli. Due esempj meglio varranno a dimostrare la mia asserzione intorno alla differenza di sì fatti risultamenti. Le miniere argentifere dell'imperatore di Russia nell'Altai danno un minerale di poca rendita;

[1] Nove decimi dei tentativi fatti dal 1824 al 1826 dalle Compagnie Inglesi nel Messico e nell'America meridionale sono falliti. La nota società d'Alpujarras similmente mancò con grande discredito delle imprese minerarie; e nel 1841 il fallimento senza esempio del signor Cave indusse i giornali inglesi a citarlo come pubblico avvertimento.

[2] Vedi *Mining-Journal Railway and Commercial Gazette* del 31 agosto 1840.

eppure le spese di amministrazione e produzione arrivano appena ad uguagliare il quarto del loro prodotto lordo; e ciò è dovuto al tenue costo della mano d'opera, del combustibile, e di quanto è necessario per la fusione. Al contrario poi nell' America meridionale sull' Ande ed al Messico, ove esistono minerali molto più ricchi e miniere molto più abbondanti; attesa la loro elevata posizione che ingenera penuria di combustibile, ed il prezzo della mano d'opera dieci volte più forte che in Russia, avvi luogo a credere che le miniere riescano molto meno proficue di quelle Russe sull' Altai. E sulla Loira, dove esiste il più ricco distretto carbonifero della Francia con strati alti da 4 fino a 100 piedi, non si ottiene un utile annuo maggiore del cinque per cento sul capitale impiegato nelle miniere, mentre a Saarbrüchen nella escavazione di strati carboniferi della potenza di soli tre o cinque piedi al più, si repartiscono frutti annui del cento per cento.

Questi pochi cenni basteranno a metterci in grado di trarre fra le altre anche le seguenti deduzioni, cioè che le imprese minerarie non sono adattate alle forze di pochi particolari, ma richiedono il concorso di grandi società; e che tale industria meglio conviensi a società guidate da patrie mire, perchè quanto meno lucrativo è il di lei resultato, tanto più essa offresi come una impresa nazionale.

L' industria mineraria crea de' monumenti suoi proprj, che a ragione posson fare la gloria e l' orgoglio di una nazione al pari de' più grandiosi che si veggono sorgere in mezzo a popolose città, o fra deserti.

Le Laboureur dopo aver visitate nel 1646 le miniere saline a Wieliczka le proclamò non meno maravigliose delle piramidi d' Egitto e molto più utili.

Eguali se non superiori a quelli delle miniere saline

sono i monumenti che co' loro giganteschi lavori sotterranei ci offrono le miniere metallifere e carbonifere dopo aver servito per qualche secolo come imprese nazionali; e le loro opere resteranno ad attestare lo spirito dei tempi, e saranno tanto più gloriose per chi le eseguì, quanto maggiori saranno state le difficoltà superate.

Col variare dei tempi variano pure le umane tendenze: il nostro secolo si distingue per lo spirito industriale; e siccome la mineraria è industria fondamentale e sostegno necessario di tutte le altre, deve ad essa più specialmente rivolgersi, come già si fa da per tutto, la nostra attenzione.

PARTE PRIMA,

OSSERVAZIONI E RILIEVI GENERALI PRELIMINARI.

SEZIONE PRIMA.

Sull'importanza dell'industria mineraria in generale.

§ I.

Divisione delle materie.

La prima parte di questo scritto, che contiene le osservazioni ed i rilievi generali di cui ho già fatta parola nella Prefazione, verrà da me suddivisa nelle tre seguenti sezioni; nella

Iª Parlerò della importanza dell'industria mineraria in generale; nella

IIª Darò alcune generali notizie relative alla riattivazione delle miniere; nella

IIIª Esporrò i vantaggi che quell'industria può ricevere da una legislazione speciale, i danni che possono venirgliene da mancanza assoluta di essa, ed il bisogno ch'ella sente d'una tutela o sorveglianza governativa diretta e indiretta.

Dedicherò la seconda parte alla ricerca delle specialità del mio soggetto, ed al lato applicativo di esso, esaminando

1° Se la mineraria sia per la Toscana un'industria

naturale; o in altri termini se la Toscana possa riguardarsi come un paese di miniere.

2° Rileverò alcuni fatti risguardanti più particolarmente la mineraria toscana.

Nella terza parte esporrò le basi fondamentali e generiche per un progetto di legislazione mineraria, le gravezze che possono esservi imposte a pro dello Stato e dei proprietarj fondisti, e finalmente i principj fondamentali intorno agli statuti delle società d'azionisti costituite per intraprese minerarie.

§ II.

Introduzione.

I benefizj della mineraria, quantunque grandi ed importantissimi, sono però meno diretti e manifesti di quelli che derivano da altre industrie più comuni; e perciò non è molto facile di rettamente apprezzare e giudicar la decisa influenza ch'esercitano sulle altre industrie nazionali, non che sulla pubblica economia.

In Germania principalmente sono state pubblicate opere nelle quali la mineraria è convenientemente trattata, e resa evidente tutta la di lei importanza indiretta, perchè essa colà non vien risguardata se non come un ramo essenzialmente utile alla pubblica economia, regolata da leggi speciali, e sottoposta ad una particolare sorveglianza del Governo. Queste condizioni specialmente hanno offerto l'occasione ad uomini illuminati e d'ingegno, come Weissenbach, Herder, Karsten[1] ed altri, di riunire e ordinare una quantità di materiali e dati positivi negli ultimi 30 anni decorsi.

[1] Vedi la *Mineraria di Sassonia di Weissenbach considerata in relazione alla pubblica economia*, Freiberg 1833; l'opera di Herder sull'Elb-

Per inspirare nel Pubblico amore e fiducia nella mineraria, e rendergli accette talune proposizioni che più ridondano in di lei profitto, egli è mestieri che sia fatta chiara ed evidente in tutta la sua estensione la di lei importanza; e poichè il vero di lei pregio non può per ordinario conoscersi che in quei paesi dove cotale industria si esercita da più secoli, egli è appunto per sì fatti motivi ch'io m'accingo alla trattazione di questo tema, in cui mi varrò spesse volte delle parole stesse di quei valenti Scrittori, evitando però di riportarne per amor di brevità i respettivi testi.

§ III.

Osservazioni generali sulla importanza della Mineraria.

Cassiodoro, segretario del re Teodorico, fin dai primi tempi del VI secolo dell'Era Cristiana, nella terza lettera del IX libro della sua Opera raccomandava la mineraria qual mezzo più naturale e conveniente ad arricchire lo Stato.

Quanto si è fatto in tutta l'Europa, e si fa tuttora per favorire quell'industria; le diverse legislazioni speciali messe in vigore per tutelarla; ed i privilegj di cui gode nella maggior parte degli Stati, sono, al dir di Karsten, tali fatti che, ove non si voglia supporre che tutte quelle nazioni sieno incorse in uno stesso errore, possono a buon dritto riguardarsi come argomenti comprovanti la sua riconosciuta utilità, e l'influenza a promuovere la pubblica ricchezza ancora in quei paesi ne'quali la natura non ha prodigati tesori sot-

stolln, Lipsia 1838; e il trattato di Karsten sullo scopo della mineraria, e sulle leggi e costituzioni amministrative della medesima contenuto nel suo archivio minerario e metallurgico, tom. I, fasc. I. 1815.

terranei, e dove la mineraria non può considerarsi come fonte diretta d'aumento di rendita per lo Stato.

Anzi le cause che tendono a diminuire il valore delle miniere sono quelle appunto che più specialmente hanno obbligati i Governi a prenderle in considerazione ed aiutarle a sostenersi mediante una savia legislazione.

Le obiezioni più gravi che far si possono alla mineraria sono la lentezza del suo procedere, l'incertezza e l'incostanza de' suoi resultamenti; le quali cose raramente vengono poscia compensate da un lucro proporzionato. Ma se una industria soddisfa alle condizioni più essenziali che lo Stato si ripromette dal di lei esercizio, essa dee risvegliarne l'attenzione, e tanto più, quanto più corrisponde alle dette condizioni e quanto meno può sostenersi senza leggi che la favoriscano.

§ IV.

Influenza della Mineraria sulla industria e la popolazione.

La storia delle nazioni c'insegna che la più elevata cultura e la maggiore importanza politica è stata conseguita da quelle che meglio hanno intesa e più estesamente praticata l'applicazione dei metalli; e che il maggior consumo di questi venne fatto dai popoli che più si segnalarono in cognizioni e in iscoperte. Mi valga l'esempio de' selvaggi dell'America che non conoscono l'uso dei metalli, a confronto di quei popoli presso i quali il più grande sviluppo dell'agricoltura, della pastorizia e della industria in generale è favorito e coadiuvato dal corrispondente indispensabile sostegno della mineraria. Solamente ove ciò si verifica la popolazione potrà raggiungere il suo massimo incremento; la

qual cosa quasi mai non avviene nei paesi meramente agricoli.

E siccome è oggimai dimostrato che in Inghilterra ciascun ramo d'industria vi viene esercitato nella sua più grande estensione e perfezione, e che del pari l'agricoltura e la pastorizia vi fioriscono e danno i più felici risultamenti, così nessuno riterrà per dubbio che tanta prosperità non sia dovuta in special modo allo effetto indiretto della industria ferraria ed alle miniere di carbon fossile.

Mac-Culloch nel suo "Statical Account of the British Empire 1837" ci fa sapere che l'Inghilterra nel 1836 produsse 68 mila milioni di libbre toscane di carbon fossile, e che più di $\frac{3}{4}$ di questa immensa produzione furono adoperati nel paese dalle fabbriche di manifatture e dall'economia domestica; e che ad eccezione di $\frac{1}{58}$ esportato all'Estero, ogni restante servì alla fabbricazione del ferro, del rame, e d'altri metalli.

Molto più meravigliosa apparirà la grandissima influenza del combustibile fossile, del ferro e del vapore sulla pubblica prosperità, se si rifletta che il prodotto delle macchine a vapore equivale in Inghilterra all'opera manuale di 300 a 400 milioni di uomini.[1] In un piccolo stato quale è il Belgio, in 100 anni sono state messe in attività 1049 macchine a vapore della forza di 26,056 cavalli.

Altri luminosi esempj analoghi dell'influenza benefica della mineraria sulla industria ci offrono due popolatissimi stati, quello di Westfalia e quello del principato di Siegen, ove mercè le miniere di carbon fossile ed il grande sviluppo della industria ferraria è assicurata la sussistenza ed il guadagno ad un grandissimo numero d'operai.

Alla sola industria mineraria è dovuta la prosperità e

[1] Vedi libri detti *Bridgewater* di W. Buckland. 5 vol.

la popolazione di una delle più floride provincie del regno di Sassonia, ove tutta la parte meridionale dell' Erzgebirge, attualmente popolata da più di un mezzo milione di abitanti,[1] era ne' primi tempi della nazionalità sassone una selva deserta. Ciascuno de' più importanti villaggi o città di quella provincia ebbe origine nella vicinanza di qualche miniera.

Un fatto identico ci presenta pure la Selva Ercinia, ed il Messico che conta da 3 mila borghi o villaggi dove la mineraria è in attivazione. Anche in Russia fino al 1839 erano deserti e facevano parte della temuta Siberia i luoghi ove ora si cerca l'oro, e i quali si son convertiti in centri di grandissimo movimento e di vita.

Nel territorio di Newcastle esistono intieri villaggi abitati da migliaia di fonditori. La prosperità attuale della città di Swansea e del suo distretto è dovuta alla istituzione delle fonderie di rame. All'epoca della costruzione de' primi forni Swansea non era che un piccolo borgo che nel 1802 conteneva 6099 abitanti; nel 1821 ne aveva già 10,255; ed ora quel solo ramo d' industria vi mette settimanalmente in circolazione 1000 lire sterline, ossia 30 mila lire toscane.

Questi esempj e molti altri simili che trar si potrebbero da' paesi degli Ural e della Cordigliera abbastanza provano come la mineraria possa trasmutare i deserti in luoghi coltivati.

Il territorio della città di Guanaxuato è soprammodo coltivato là dove trovasi la più ricca vena che siasi mai veduta, cioè a dire la *Veta-Madre* (Humboldt, viaggi nei paesi equinoziali Parte Prima).[2]

[1] Vedi Dietrich, *Storia della Mineraria nell'Erzgebirge di Sassonia*, 1822.

[2] A sostegno delle cose esposte piacemi qui di riportare anche il seguente passo di Senofonte: Ισχυρως γαρ και αυτηκολυανθρωπος γενοιτο πολις, ει ουτω κατασκευασθειη · και οιγε χωροι ουδεν αν ειεν μειονος αξιοι τοις κεκτη-

Che se al contrario noi ci facciamo a considerar lo stato di quei luoghi ove la mineraria, che un giorno vi fioriva, fu affatto dismessa, siccome accadde nelle Maremme Toscane, e in una parte del Tirolo, ov' essa 200 anni fa dava occupazione a 30 mila uomini, (V. Storia delle miniere Tirolesi di Sperge) ivi allora non s' incontrano che scene di desolazione e di miseria.

§ V.

Utilità diretta della Mineraria.

Vista l' influenza indiretta della mineraria sulla industria, il commercio, l' agricoltura e la popolazione, prenderò ora a farne rilevare la utilità diretta.

E senza far caso dell' effimere intraprese transatlantiche che periodicamente hanno occupato un numero sterminato di uomini, osserverò che un anno per l' altro la mineraria Russa impiega ed alimenta 90 mila minatori e 300 mila contadini. In Inghilterra 100 mila operaj formano insieme colle loro famiglie una popolazione di 300 mila anime circa; e di più si valuta che oltre a queste hanno indirettamente dalla mineraria il guadagno e sostegno loro giornaliero pressochè altre 900 mila persone; cosicchè nella Gran Brettagna la sola mineraria provvede al sostentamento di un milione ed ¼ di

μενοις ενταυθα, η τοις περι το αστυ. « La città sì fattamente ordinata crescerà in frequenza di popolo, e il valore de' terreni vicini alle miniere agguaglierà quello dei fondi che sono presso ad Atene. » Cap. IV, n. 50. Per meglio apprezzare la benefica influenza che la mineraria esercita su i terreni ad essa vicini, piacemi ancor d' osservare che ai termini della istruzione Renano-Prussiana N 135, nella valutazione dell'utile netto delle proprietà fondiarie vien detratto un 2 per % per ogni miglio tedesco di distanza dal luogo del pubblico mercato.

abitanti in circa, vale a dire d'una quantità di persone equivalente in numero alla popolazione de' più piccoli Stati d'Europa; e in tal proporzione lo sviluppo e l'esercizio di essa offresi come la conquista di un regno, ma con basi più solide di questa. Nel Belgio la mineraria carbonifera occupa da 38,502 lavoranti, e produce per un valore di 38 milioni di lire toscane.

In Francia similmente vivono per la mineraria in generale più di 300,000 lavoranti, e nell'America del Nord 35,653.

La mineraria di Sassonia mantiene direttamente da 10,500 lavoranti e 230 impiegati superiori, che insieme con le loro famiglie rappresentano una massa di 33 mila persone; ed occupa pure ed alimenta indirettamente da oltre 100,000 individui, ossia $\frac{1}{18}$ circa della intiera popolazione. E questo stato di cose vi si mantiene senza interruzioni o notabili variazioni da 700 anni. Da queste cifre abbastanza emerge, come per la Sassonia l'esercizio di quell'industria sia divenuto quasi un principio vitale e d'una importanza maggiore di quello che lo sia per l'Inghilterra, ove alimenta solo $\frac{1}{17}$ della popolazione.

Nella Selva Ercinia al pari che in Sassonia da 8 secoli quell'arte procaccia la sussistenza ad un gran numero di minatori, i quali, come è noto, danno in generale alla Società una classe di uomini educati alla lealtà, religiosi, contenti del loro stato, ed atti ad ogni esercizio di opere manuali, e che perciò hanno eminentemente il diritto d'esser riguardati come buoni cittadini.

§ VI.

Incremento della pubblica ricchezza.

L' effetto della industria mineraria, indubitatameute una delle più vantaggiose alla pubblica economia, non sta in relazioue coll' utile netto che porge, ma è proporzionale al prodotto lordo. Per bene sviluppare questa verità mi gioverò d' alcuni esempj che facciano conoscere e valutare la produzione lorda d' alcuni stati per aver la giusta misura della sua importanza relativamente alla pubblica nazionale economia.

Mancando alla Sassonia le sue miniere, lo Stato verrebbe a perdere annualmente per un milione e $\frac{3}{4}$ di talleri della sua produzione lorda (cioè 8 $\frac{1}{8}$ milioni di lire toscane), e solo per una minima parte avrebbe come compensare una tal perdita. Le miniere di Freiberg dalla loro origine fino ad ora hanno dato 200 milioni di talleri d' argento (ossia 928 milioni di lire toscane), ed attualmente il prodotto medio annuo di esse, in argento solo, è di $\frac{3}{4}$ di milioni (3 $\frac{1}{2}$ milioni di lire toscane). Ma un altro rilievo viepiù mostrerà la giustezza della mia asserzione: dal 1770 al 1779 in Freiberg le miniere lavorate con scapito produssero 59,125 marchi d' argento più di quelle che davauo un guadagno, mentre dalle prime s' estrassero per 166,270 marchi d' argento, e dalle seconde soli 107,145.

Il valore del prodotto minerale della Norvegia è stimato 733 mila raistalleri (4 $\frac{9}{10}$ milioni di lire toscane) da' quali dev' esser detratto $\frac{1}{5}$ circa come costo del legname e de' combustibili necessari ad ottenerlo. Il prodotto minerale annuo dell' Inghilterra, nel quale il solo carbon fossile figura per

due terzi, è stimato ascendere comunemente a 21,155,131 lire sterline, cioè a 634,865,481 lire toscane. La Stiria, piccola provincia che non ha miniere che di metalli ignobili, produce per 2,655,619 fiorini, ossia 8,179,306 lire toscane.

La produzione mineraria francese nell'anno 1842 fu valutata 151 milioni di franchi (più di 179 $\frac{3}{4}$ milioni di lire toscane), e la fornirono 27,498 miniere e 17,230 fonderie e fabbriche di prodotti chimici ec.

§ VII.

Forza produttiva di un lavorante alle miniere.

Da quanto ho esposto resulta che un lavoratore sassone in termine medio dà un prodotto annuo valutabile 166 talleri e $\frac{1}{2}$ (772 $\frac{1}{4}$ lire toscane); e i rendiconti delle miniere di Schemnitz ci offrono sotto questo rapporto un ugual resultato, mentre all'incontro nelle miniere di rame di Mansfeld, che in confronto delle prime debbono assolutamente riguardarsi come più povere, un minatore vi produce pel valore di 200 talleri e più (882 lire toscane).

Paragonate queste cifre con quelle che ci esprimono il prodotto di lavoranti del basso popolo, occupati in altre industrie, le troveremo assai grandi, e potrebbersi citare esempi di periodica produzione ancora molto maggiore. E di fatto, nel 1841 il negoziante Miasinkow con soli 300 lavoranti ottenne 35 pud, ossia 1400 libbre russe d'oro dalle miniere di Siberia.

Non esiste altra industria che, come quella delle miniere, permetta con soli 10 uomini guadagnare in 4 mesi 50 mila rubli, ossia 241,500 lire toscane, che fanno 24,150 lire per ogni lavorante.

Nel Chilì dal 1825 al 1841 nelle miniere di Arqueros d'amalgama argentifera, un lavorante produceva annualmente un valore di 12,500 franchi (14,881 lire toscane), ed in quelle simili di Mercedes e Descubridora un lavorante estraeva annualmente 600 marchi d'argento, ossia 37,122 lire toscane.

§ VIII.

Esempj dell' incremento della pubblica ricchezza.

Gli azionisti per le miniere del solo distretto di Freiberg sborsarono dall'anno 1770 al 1779 la somma di 302,934 talleri (1,405,613 lire toscane), e con questo capitale furono prodotti 166,270 marchi d'argento, ossia 2,216,933 talleri, cioè a dire 10,286,569 lire toscane, cosicchè per ogni tallero impiegato ne ebbero quasi otto (V. Dietrich, *Storia della mineraria di Sassonia*).

La produzione delle miniere realmente fruttifere ammontò in quel periodo di tempo a 107,145 marchi d'argento. Ma siccome queste miniere, dal momento in cui vennero intraprese fino a quando cominciarono a diventar fruttifere, furono tra quelle lavorate a carico, conviene che quel loro prodotto decennale si ritenga, almeno in parte, qual frutto del danaro anteriormente erogato per esse; ed allora si avrà che 302,934 talleri (1,405,613 lire toscane) produssero 273,415 marchi d'argento, ossia 3,645,533 ⅓ di talleri, (16,915,275 lire toscane); che in quel decennio e in quel distretto di sole miniere argentifere un tallero di capitale produsse per il valore di 12 talleri in danaro contante; e che in conseguenza la pubblica ricchezza aumentò 8 o 12 volte.

§ IX.

Usufrutto del terreno sotterraneo.

L'esercizio dell'industria mineraria e metallurgica richiede l'occupazione di alcuni tratti di terreno superficiale per farvi sterri, serbatoi d'acque, gore, fossi di scolo, edifizi, aie, strade ec.; ma comunque questi terreni vengano sottratti alla cultura, che potrebbe in altra guisa renderli fruttiferi, la perdita che per questo lato viene occasionata è tenuissima; ed in Sassonia, ove la mineraria è tanto estesa, si è trovato che il terreno superficiale occupato per tale oggetto equivale ad ⅛ di staio a seme per ciascun lavorante. Il campo naturale a quell'industria è il sottosuolo improprio a qualunque altra cultura, che senza di essa è come se non esistesse, e che viene perciò risguardato come una nuova proprietà.

§ X.

Utilità diretta della Mineraria per l'industria e l'agricoltura.

È facile ad apprezzarsi quanto la mineraria sia direttamente profittevole alle altre industrie, se si considera il consumo grande ch'essa fa di tanti prodotti naturali e manifatturati, e le retribuzioni che paga ai proprietarj del soprassuolo, le quali in Sassonia ascendono annualmente a 770 mila talleri, ossia a 3,572,800 lire toscane, e di questi solo una minima parte esce dallo Stato, la quale si eroga nell'acquisto di acciaio, canapa, salnitro, zolfo, polvere ec.

L'economia agraria in specie risente più direttamente tali vantaggi, perchè più di 700 cavalli e 350 conduttori

sono costantemente impiegati al servizio della mineraria, e perchè per alimentare tutte le persone impiegate nei distretti minerarj, oltre ai prodotti naturali di essi, circa 40 a 50 mila staia di grano vengono somministrate dalle altre provincie della Sassonia e dalla vicina Boemia.

§ XI.

Esempj della utilità indiretta della Mineraria.

In uno dei precedenti paragrafi ho già parlato in generale della indiretta influenza benefica della mineraria sulle altre industrie: ora mi propongo con esempj idonei di avvalorare la mia asserzione. In Sassonia l'arte di far le trine deve considerarsi come figlia della mineraria,[1] in quanto che nelle famiglie de' minatori si dedicano ad essa quasi tutti gli individui non adatti ai lavori delle miniere, ed occupa ora una popolazione di 50 mila anime in circa, e mette in circolazione parecchi milioni di talleri. Anche la fabbrica dei cucchiai presso Schwarzenberg, che produce annualmente 5 milioni di cucchiai di 70 diverse qualità, de'quali ciascuno deve passare 32 volte per le mani di diversi artefici prima di esser terminato; e le manifatture della munizione da caccia, quella dei galloni, ed altre, debbonsi ugualmente alla mineraria.

Le latomie, che in Francia dipendono dal Dipartimento delle miniere, rendono annualmente più di 40 milioni di franchi (47 $\frac{3}{5}$ milioni di lire toscane), ed occupano più di 75 mila lavoranti. La fabbricazione del sale estratto per lo più dall'acqua marina dà lavoro a più di 24 mila persone,

[1] Barbara Uttmann, moglie di un ricco proprietario di miniere nel distretto di Scheibenberg, inventò quest'arte, e per accrescere lo scarso guadagno dei minatori la fece coltivare nelle loro famiglie.

e rende annualmente 10 milioni di franchi, ossieno 11,904,761 lire toscane.

L' escavazione del caolino, uno fra i componenti la porcellana, nel 1840 rese 867,264 franchi (1,032,457 lire toscane); e le porcellane manifatturate in 199 fabbriche con 10 mila lavoranti dettero 16 milioni di franchi, ossieno 19,047,619 lire toscane. Le 355 fabbriche di produzioni chimiche che occupano 2,200 lavoranti resero 22 milioni di franchi (26,190,476 lire toscane); e 165 vetrerie con 10,477 operai fabbricarono per il valore di 30 milioni di franchi.

La provincia di Newcastle è quasi altrettanto rinomata per le sue molte vetrerie, quanto lo è per l'immensa produzione di carbon fossile; e nel solo anno 1843 furono dall'Inghilterra venduti all'estero oggetti di cristalli per un valore di 336,910 lire sterline, ovvero 10,107,300 lire toscane.

§ XII.

Influenza benefica della Mineraria sulla classe degli operai.

I salarj pagati ai lavoranti addetti alla minerarïa in Sassonia ammontano ogni anno a 815 mila talleri (3,781,600 lire toscane), e comprese anco le spese d'amministrazione, alla maggior somma di 900 mila talleri, ovvero 4,176,000 lire toscane. Oltre a questi pagamenti, sono erogati a soccorso di circa 3,300 individui della classe bisognosa 35 mila talleri (162,400 lire toscane); e 1,050 talleri (4,872 lire toscane) vengono impiegati nella istruzione de' figli de' lavoranti. Il danaro a tal uopo occorrente è somministrato da una cassa che è fondata e mantenuta da piccole somme rilasciate sul proprio salario da ciascun lavorante.

Il distretto di Schemnitz ha esso pure una cassa di soccorso.[1] Il Belgio ebbe la prima cassa di tal genere nel 1839, alla quale nel primo anno si vincolarono 180 miniere con 31,407 lavoranti; e nel 1841 quella cassa stabilita a Mons aveva già un capitale di 115,246 franchi (137,197 lire toscane).

Un' altra analoga istituzione sussidiaria che ebbe origine dalla mineraria, e che si sostiene da per se stessa, è quella delle Annone praticata in Germania, nelle quali segnatamente in Sassonia si conserva d'ordinario una provvisione di 80 mila staia di grano, che rappresentano la consumazione che se ne può fare in un anno e mezzo o due anni da tutti gli addetti alla mineraria, comprese le loro famiglie.

Nella Selva Ercinia si distribuiscono dalle Annone circa 14 mila maltoni di grano (Vedi Héron de Villefosse, *de la richesse minérale*).

§ XIII.

Utilità diretta della Mineraria per lo Stato.

L' industria mineraria somministra al pubblico erario in quasi tutti i paesi esteri un utile diretto consistente nella esazione delle imposizioni. Queste in Sassonia ascendono quasi a 40 mila talleri (185,600 lire toscane), ed in Mansfeld la decima pagata dalle miniere di rame, che in senso assoluto debbono ritenersi per povere, varia dai 20 a' 24 mila talleri (circa 88,200 o 105,840 lire toscane).

[1] Becker ne' suoi viaggi in Ungheria, 1815, racconta che questa cassa componesi di un capitale di 105,450 fiorini austriaci, ossieno 324,800 lire toscane.

§ XIV.

Importanza politica della Mineraria, ed altri suoi vantaggi accessorj.

L' importanza politica della mineraria in caso di guerra o di pericoli, sebbene possa apparire meno immediata, non pertanto è evidentissima. Le miniere forniscono armi, munizioni, danaro, e le cose più necessarie a sostenere una guerra,[1] conforme ce ne offre un esempio il Messico[2] durante quella tra l' Inghilterra e la Spagna.

Le miniere anche dopo essere state abbandonate non cessano d'essere utili, lasciando quasi legati alle altre industrie i vasti edifizj creati per loro, e fossi e canali idonei a grandi sistemi d' irrigazioni o adattabili agli usi meccanici. L'agricoltura e le altre industrie vengono così in possesso di risorse tali che non avrebbero potuto procacciarsi di per se stesse. Per apprezzare l' importanza di tali benefizj citerò per esempio nel distretto di Freiberg i principali ricettacoli d' acqua della capacità di 167,202,000 piedi cubici costruiti per economizzare e conservare le acque che da quelli vengono condotte mediante canali lunghi dieci e $\frac{1}{18}$ miglia tedesche, e distribuite nelle diverse miniere ove mettono in movimento almeno 120 ruote idrauliche da 16 fino a 40 piedi di diametro; inoltre il famoso argine detto Sperberhey

[1] Vedi Alessandro de Humboldt, *Saggio sullo stato politico della nuova Spagna*, 1809.

[2] Per avvalorare la mia asserzione, placemi di qui trascrivere il seguente passo di Senofonte: *Οταν τε αυ νοσησωσι πολεις η αφοριαις καρπων η πολεμω, ετι και πολυ μαλλον αργου της γης γιγνομενης, και εις επιτηδεια και εις επικουρους νομισματος δεονται.* « Nei tempi di guerra o di carestia, quando le terre rimangono inculte, niente è più necessario che il danaro così per provvedere ciò che fa di mestieri al vivere umano, come per pagare le truppe ausiliarie. » Cap. IV, § 9. Vedi traduzione del conte Padovani.

nella selva Ercinia lungo tre miglia e mezzo geografiche, secondo Héron de Villefosse; gli acquedotti delle miniere di Kremnitz in Ungheria lunghi 20 mila metri; e quelli finalmente di Herrengrund di 32 mila metri circa. Ben lungo tempo dopo che le miniere fossero abbandonate, tali costruzioni gigantesche seguiterebbero ad essere riguardate qual ricco lascito della industria che le creò; e qua e là in più di un luogo l'attuale generazione gode già di simili vantaggi, approfittando delle acque che scaturiscono da cunicoli di scolo abbandonati.

Nel solo distretto, ov' io presiedeva, vi sono 4 città, parecchi villaggi, e molte case coloniche e mulini sparsi per le campagne, provveduti di tutta l' acqua necessaria da antichi lavori minerarj. A viemeglio dimostrare il mio assunto, aggiungerò che da molti anni si agita un processo per disputarsi il dominio di alcune di queste acque in Sassonia, paese che tanto ne abonda.

§ XV.

La natura dei prodotti rende la Mineraria preferibile alle altre industrie.

Finalmente un altro vantaggio indiretto della mineraria, che non dee trascurarsi, sta nella natura de' suoi prodotti, i quali non sono di tal qualità, che il tempo o il generale progresso della industria possa fargli notabilmente cambiar di valore, o almeno son tali da poter mantenere il proprio valore più di qualsiasi fabbricato. La copiosa quantità d'argento prodotta dall' America, e che fu trovata 12 volte maggiore di quello d' Europa, o 60 volte superiore a quello che dà attualmente la Sassonia, contribuì per vero dire ad abbassare presso di noi il prezzo dell' argento in paragone del valore che hanno tutti gli altri beni; e Say è

d'avviso che il valore dell'argento dopo la scoperta dell'America abbia sofferto in paragone di quello de' cereali un abbassamento del sestuplo.

Tal ribasso apparisce ancora maggiore se si paragona col valore dell'oro, poichè i due valori che stanno ora nella proporzione di 1 a 15 $\frac{3}{4}$, nel secolo 15° stavano come 1 a 10 $\frac{1}{3}$. Pur nondimeno tal deprezzamento dell'argento è stato di gran lunga inferiore a quello risentito più d'una volta dalla massima parte degli altri prodotti, e specialmente dei manifatturati, i quali nel corso di pochi anni han subìto in commercio ribassi notabilissimi.[1]

La industria manifatturiera, quando ha fornito de' suoi prodotti tutte le piazze del mondo, trova un limite che non le è dato di trascorrere; e poichè le spese di produzione crescono a misura che più avanza la cultura generale, è perciò d'uopo, a fine d'equilibrarle col guadagno, d'agevolare il buon mercato dei prodotti inventando delle macchine per risparmiare la mano d'opera. Il basso prezzo dei cereali offre troppo scarse ricompense, ed il rincaro di quelli sarebbe una rovina per l'industria. Ben differenti sono sotto questo rapporto le condizioni della mineraria. Un attento studio di esse ci ha mostrato che ogni più piccolo miglioramento introdotto ha prodotti sempre felicissimi resultati, ed ha specialmente contribuito ad accrescere il numero dei lavoranti. Poco estesa fu la fabbricazione del ferro in Inghilterra sino a tanto che la fusione del minerale venne fatta col carbon vegetabile, ma una volta adottato il coak esso addivenne, a dire di Karsten,[2] in 87 anni 40 volte

[1] Nella strepitosa crisi commerciale che avvenne in Inghilterra nel 1825, i mercatanti che negoziavano in cotone perdettero da 2 milioni e mezzo di lire sterline, ossia 75 milioni di lire toscane (Vedi Murhard).

[2] *Sistema metallurgico* di Karsten, Parte I.

più grande; e secondo Scrivenor e Blaenavor, mediante quella applicazione ed altre invenzioni crebbe in un secolo 79 volte. In Francia parimente l'introduzione del coak aumentò in otto anni di $\frac{1}{3}$ la fabbricazione del ferro. Un aumento notabile di produzione non importa facilmente un ribasso di prezzo ai metalli anche più ignobili.

Le miniere di rame inglesi aumentarono in un secolo di 26 volte l'estrazione del minerale; e nel medesimo tempo furono attivate e divennero importantissime quelle simili di Russia.

Ambedue questi stati ci danno un evidentissimo esempio all'uopo. In un decennio, dal 1827 al 1837, l'esportazione del rame inglese crebbe 77 volte, cioè di 2,600 a 200,800 quintali, o più di 327,500 a 25,100,000 libbre toscane; ed in Russia, dal 1830 al 1840, da 65 mila ammontò a 100 mila quintali, ossia 8 $\frac{1}{4}$ a 12 $\frac{1}{2}$ milioni di libbre toscane.

In Francia, secondo quello riferisce Villefosse, Parte I, nel 1789 si scavavano 2,200,000 quintali metrici di carbone, ed altrettanti ne furono introdotti dall'estero. Vent'otto anni dopo, l'importazione estera fu la medesima, ma equivaleva solo ad un quarto della produzione interna. Come pure il distretto carbonifero Tyne e Wear in Inghilterra in 15 anni ha portata da 6 a 12 milioni e mezzo di tonnellate la quantità del carbone scavato, e in Hennegau nel Belgio dal 1830 al 1840 quell'escavazione crebbe di 54 e $\frac{1}{4}$ per cento. Un tale aumento di produzione mineraria verificasi specialmente nelle materie di minor costo; ma uguale non si riscontra nei prodotti più cari. Anzi le miniere d'oro brasiliane e quelle dell'America settentrionale sonosi in 70 anni ridotte a scavare un $\frac{1}{11}$ della primitiva quantità; ed in Boemia, Slesia e negli Stati Sassoni, esistevano fra il secolo XVI ed il XVIII

più di 30 paesi ov'erano miniere d'oro nel terreno diluviano, che ora sono state abbandonate.[1]

L'industria mineraria si distingue ancora per un altro pregio, cioè pel lieve pregiudizio che in confronto delle altre industrie ella risente per le fluttuazioni de' prezzi de' suoi prodotti. Per esempio in Inghilterra dall'anno 1823 al 1839 il prezzo del ferraccio crudo bianco variò quasi del quadruplo, cioè da 2 ½ lire sterline fino a 10 (da 75 a 301 lire toscane), e nondimeno ne fu in pari tempo raddoppiata la fabbricazione. Parimente anche la crisi a cui può dar luogo un'immensa e straordinaria estrazione o affluenza di minerale, capace perfino di compromettere la sussistenza di tutta una serie di miniere, spesso è stata felicemente superata. La formidabile concorrenza dello stagno di Banco e di Malacca ne fece nel 1814 ribassare di 50 per % il prezzo in Inghilterra, e nondimeno la produzione interna ne fu aumentata, e l'esportazione all'estero si mantenne sullo stesso piede.

Le miniere argentifere di Sassonia e della Selva Ercinia hanno similmente superate le pericolose crisi a cui le aveva esposte la fatal concorrenza delle Americane; ed anzi da quel momento in poi la produzione dell'argento è andata universalmente crescendo.

§ XVI.

Importanza dei principali oggetti della industria mineraria considerati in relazione alla pubblica economia.

Il valore pubblico economico dei principali oggetti della industria mineraria considerati tra loro sta, generalmente parlando, in ragione inversa del valore assoluto degli stessi prodotti, ed in ragione diretta della loro necessità e degli usi

[1] Vedi Schmidt, *Archivio della storia mineraria.*

moltiplici a cui vengono destinati.[1] Quindi è che l'oro in confronto dell'argento ha un valore tre volte minore di quel che dovrebbe avere a causa della quantità che ne è sparsa per la terra;[2] che il ferro nella pubblica economia può ottenere un valore 1,000 volte maggiore di quel dell'argento, non potendo la lavorazione di questo superare che di 30 a 40 volte il valore del materiale greggio;[3] e finalmente che

[1] La importanza della capacità nei prodotti a conseguire forme nuove e svariate fu conosciuta anco dagli Ateniesi, a' quali pure non fuggì inosservato il gran principio della pubblica economia che « dare nuove ed utili forme alle cose » per renderle atte a' moltiplici usi della vita, e in conseguenza oggetti di universale ricerca, era lo stesso che creare delle ricchezze.

Gli Svedesi fino a che esportarono i proprj prodotti nello stato di greggi, furono sempre poveri; al contrario degli abitanti di Brema, i quali, comunque privi d'ogni produzione mineraria, pur colla semplice lavorazione dei prodotti greggi della Svezia vennero in grande opulenza.

[2] L'oro è 45 volte più raro dell'argento, ma il suo valore di fronte a quest'ultimo sta unicamente come 15: 1.

[3] Quanto maggiore è la suscettibilità nei prodotti a crescer di prezzo mercè la lavorazione, e quanto più generale è la richiesta di quelli che hanno un prezzo elevato, tanto più alto ancora è il loro valore pubblico-economico; ed è un fatto che quegli articoli i quali nell'industria ferraria ottengono il più alto prezzo trovano uno smercio ben più esteso di quelli che fabbricati sono con metalli nobili, come l'oro e l'argento ridotti al maggior grado di perfezionamento.

Si faccia inoltre un confronto tra la quantità dei metalli e le difficoltà che s'incontrano nella loro escavazione. La mineraria argentifera in Ungheria, in Sassonia e nella Selva Ercinia, offre in medio minerali di $\frac{1}{700}$ d'argento dopo esser stati concentrati colla lavatura; e la più ricca, quale si è l'Americana, ne offre in medio di $\frac{1}{410}$ d'argento; al contrario il minerale di ferro più povero che sia impiegato non dà meno di $\frac{1}{8}$ di metallo, talchè rispetto alla mineraria argentifera più ricca è d'uopo scavare minerale mescolato a materia sterile per 88 volte più che nella mineraria ferraria più povera, o per 264 volte più che nella mineraria ferraria più ricca. Inoltre fa di mestieri osservare che nelle miniere argentifere contenenti minerale ricco rendesi necessario lavorare sul terreno sterile quasi il doppio che sopra il minerale, mentre avviene il contrario riguardo alle miniere argentifere aventi minerale povero; perlochè può con tutta certezza ritenersi che rispetto alle miniere di ferro il lavoro da eseguirsi su terreno sterile è 6 volte meno che quello nelle miniere argentifere più ricche. Quindi è che la quantità del lavoro che la mineraria argentifera esige al di sopra della ferraria, onde tro-

promette di raggiungere il sommo della industria mineraria quel paese che possiede in favorevoli circostanze la più parte di quei prodotti ignobili che si giovano a vicenda nella lavorazione, mentre i metalli nobili non sogliono mai offrire ad uno Stato tali risorse da pervenire a quel grado di prosperità cui potrebbe portarlo la produzione e l' uso de' minerali più ignobili allorchè fosse fatta con uno spirito veramente industriale.[1]

Da questi principj ne consegue che fra tutti i rami d'industria mineraria in generale la più importante e la più indispensabile a qualsiasi industria è *indirettamente* la mineraria carbonifera; e per poco che si faccia uno studio comparativo sulla statistica delle industrie ci faremo accorti che gli odierni abitatori del mondo senza di questo prodotto naturale ricadrebbero in quello stato di cultura che dominò nel medio evo.[2]

varne prima il minerale, ed estrarne poscia la parte utile, ammonta da 528 fino a 1,584 volte più della quantità del lavoro che occorre nella mineraria ferraria, rispetto alla quale potrebbe quell'eccesso essere impiegato nell'acconciamento della parte utile de' suoi prodotti.

[1] Anche Aristotele nella sua *Politica*, vol. 1, cap. 9, si trovò nel caso di combattere l' errore de' suoi contemporanei, i quali opinavano che la vera ricchezza solo potesse conseguirsi dai metalli nobili.

L' Inghilterra deve l' immensa sua industria mineraria alla minima parte de' metalli nobili, giacchè la produzione dell' argento non accresce che di $\frac{1}{350}$ la cifra totale delle altre. Lo stesso può dirsi della grandiosa industria mineraria di Francia, Svezia, e d' altri paesi.

[2] Holger nella sua *Chimica considerata in rapporto alla pubblica economia* osserva che la enorme massa del carbone che l'Inghilterra scava annualmente è pari a un cubo che abbia lateralmente 758 piedi. Secondo Elia de Beaumont la miglior foresta non corrisponde che ad una vena carbonifera dell' altezza tutt' al più di 6 millimetri. Quindi è che per indennizzare con boscaglie la produzione carbonifera dell' Inghilterra, calcolato il taglio dei boschi ad ogni 25 anni, vi occorrerebbe una foresta d' una estensione maggiore di 17,000 miglia quadrate. La sola vena carbonifera di Montchanin colla sua altezza media di 950 pollici in una estensione d' un miglio quadrato corrisponde ad una boscaglia di 4,600 miglia quadrate! La produzione carbonifera d' Europa ha un valore di 180 milioni di lire (Vedi

Al contrario, il ferro e la industria a cui dà luogo può risguardarsi *direttamente* come la più importante tra tutte le altre, siccome quella che produce articoli d'un consumo generale, costante, e a senso di Gülich *d'un valore quasi uguale a quello di tutti gli altri metalli presi insieme,*[1] e che pel suo avvicendamento colle altre industrie spande su d'ogni parte della terra benefizj non minori di quelli che a noi vengono dal sangue che ci scorre per il corpo. La industria ferraria ha su d'ogni altra il vantaggio di offrire la stessa solidità dell'agraria, e di agguagliare co'suoi prodotti il prezzo di quelli della fabbricazione la più ricca, potendo essa elevare il menomo de'suoi minerali al valor settuplo del metallo più nobile, e perciò accrescere, mercè l'umana solerzia e lo spirito delle invenzioni, di 50,000 volte il valore del primo prodotto. Essa inoltre offre uno sviluppo quasi illimitato e moltiforme dalla più grande alla più piccola fabbricazione, dal più grossolano al più fino oggetto, e dall'articolo più generale e più comune all'ordinario con-

Dumas, *Chimica applicata)*, ossia $\frac{1}{30}$ circa della rendita totale delle cinque grandi potenze Europee.

Uno scrittore Spagnuolo ha mostrato ad evidenza che il valore del carbone fossile che si scava annualmente in Inghilterra supera quello di tutto l'oro e l'argento che vien prodotto annualmente dal nuovo mondo: e che il commercio del carbon fossile occupa quivi tale un numero d'operai, per cui la sola loro mercede supera il prezzo di tutti i metalli nobili d'America. Giusta i ragguagli di questo scrittore, la Gran Bretagna produce annualmente 18 milioni di tonnellate di carbon fossile, il cui valore ascende a 225 milioni di franchi, ossia a 7 $\frac{1}{2}$ milioni più di quello a cui ammontarono in un anno tutte le miniere dell'America Meridionale al principio del XIX secolo, epoca nella quale esse eran venute in somma floridezza. V. *Teoria commerciale* di Murhard, 1831. E secondo Reden, tutta la produzione di combustibile fossile d'Europa vien ragguagliata a 387 milioni di lire. Questi dati posson servire a mostrare l'importanza della mineraria carbonifera, e ad avvalorare la tesi da me esposta.

[1] V. Gülich, *Prospetto istorico del commercio, della industria e dell'agricoltura degli stati commerciali i più distinti del nostro tempo.* Iena 1845, Tom. V.

sumo, all'articolo di lusso. Sì fatta industria, regina e sostegno delle altre, deve assolutamente presentarsi in ogni stato come la più importante per la economia pubblica e nazionale.

Quale importanza abbia il sale, e quale ne sia per conseguenza la sua produzione, chiaro apparisce dall'esser esso reputato come indispensabile alla vita organica, mentre è così poco conosciuto rispetto alla sua importanza industriale.

Anche lo zolfo, prodotto che per se stesso sembra avere un valore molto tenue, non gode di tutta quella reputazione che gli è dovuta, specialmente dacchè si è riconosciuta la sua reciproca influenza sull' applicazione industriale del sale alla fabbricazione d' un prodotto che può riguardarsi come uno dei motori e sostegni di quasi tutti i rami d' industria, voglio dire la soda. L' artificiale fabbricazione che ne ha fatta Leblanc ha segnato un' epoca novella nella storia delle arti e mestieri, ed ha privata la Spagna dell'annua rendita di 24 milioni di lire, cioè a dire della intiera rendita approssimativa dei singoli stati d'Annover, Baden e Sassonia,[1] poichè ella è venuta a perdere quello smercio di soda naturale che ne faceva in Francia.[2]

Ma lo zolfo anche di per se solo trova sotto la forma d' acido solforico una parte molto attiva nella industria, non essendovene in generale alcuna dove esso non venga più o meno considerabilmente applicato. Ed infatti gli stati che amano di far prosperare la industria trovano cosa di non poco momento il farsi propria la fabbricazione dell' acido solforico, e studiarsi di sostenerla coi prezzi più discreti della materia greggia a quest' uopo necessaria. Nel solo Dipartimento della Senna in Francia, il valore totale della

[1] V. Rau, *Elementi della scienza finanziera*, 1843.
[2] V. Dumas, *Chimica applicata*.

fabbricazione dell'acido solforico supera annualmente un milione di lire.[1]

Dopo il ferro offresi, come il più importante tra i prodotti metallici ignobili, il rame, a motivo del prezzo più alto e più stabile che ha di fronte al piombo; della sua suscettibilità non minore del piombo ad essere in mille maniere lavorato, e del suo consumo che è grande e generale quanto quello del piombo; e perciò esso riesce allo stato d'una utilità maggiore della mineraria piombifera, la quale è superata nella concorrenza anche dallo stagno.

La mineraria mercurifera distinguesi nella industria mineraria de' metalli ignobili, per la circostanza ch'essa può sempre sostenersi, anche di fronte a minerali per modo poveri da rendere impossibile a tutti gli altri metalli ignobili l'attivazione d'una mineraria; lo che è conseguenza della penuria del metallo, e perciò di un maggior prezzo e della più agevole realizzazione del minerale, di cui la prima qualità ha posto questo prodotto tra i metalli nobili e quelli di grado più vile.

Ai nostri tempi l'antimonio ha acquistato un certo carattere, e la mineraria d'antimonio considerata sotto l'aspetto pubblico-economico sta quasi a livello della mineraria d'arsenico, compresa per altro anche la sua fabbricazione; e sebbene dia un consumo tenue, anche la sua concorrenza non è troppo considerevole.

Al pari quasi di quest'ultima industria considerata nel rapporto della sua importanza nazionale economica, può finalmente porsi la mineraria di manganese applicata come prodotto sussidiario alla fabbricazione del cloro o del clorato di calce, i quali hanno recentemente ricevuto un consumo sì

[1] V. Payen, *Fabbricazione dei prodotti chimici*, vol. 8.

gigantesco da esercitare essi pure una favorevole influenza cziandio sulla mineraria del sale.

Finalmente non deve passarsi sotto silenzio la fabbricazione dei colori, che esaminata per il lato pubblico-economico offre una importanza maggiore di quello che a prima vista non sembra, mentre spesse volte trovano per lei smercio de' prodotti naturali che altrimenti non avriano alcun valore. [1]

§ XVII.

Riepilogo delle cose esposte in questa Sezione.

I fatti esposti in questa Sezione relativi all'importanza e al valore della industria mineraria, bastevolmente dimostrano com'essa più d'ogni altra contribuisca all'incremento della popolazione e a quello pure della prosperità e cultura agraria; come l'effetto del lavoro manuale degli uomini che le sono addetti sia più valutabile di quello che possano dare molte altre occupazioni; come lo spirito industriale eccitato da lei acquisti energia ed entità maggiore e migliore che per qualsiasi altro mezzo; come possa superando e vincendo le circostanze e crisi pericolose assicurare l'esercizio d'una industria d'utilità pubblica, suscettibile di mantenersi per migliaia d'anni a prò dello Stato, ed accrescere il guadagno nazionale e la pubblica ricchezza, della quale insieme favorisce la più estesa e completa circolazione.

[1] Sebbene il subietto di questo § sia stato da me trattato in una forma generica, pure io mi sono attenuto principalmente a quei prodotti del regno minerale che si presentano in Toscana; e se ho passata sotto silenzio la mineraria del marmo, dell'alabastro, del borace, e di altri oggetti, ne è stato causa il sapere non esservi paese dove la importanza pubblico-economica di siffatti articoli sia meglio e più generalmente conosciuta che in Toscana.

Raccomandasi inoltre la mineraria qual sostenitrice ed alimentatrice d'una numerosa classe d'uomini, il cui lavoro basta per sostenerli, e che sono utili tributarj dello Stato direttamente e indirettamente, perchè ne accrescono la rendita.

La mineraria per la natura de'suoi prodotti ancora è preferibile a molte altre industrie; ed i benefici effetti di essa in generale sono abbastanza indipendenti da'suoi singoli risultamenti finanzieri, e si mantengono tali ancorchè il suo esercizio possa essere alquanto a carico degli intraprenditori capitalisti, e non procuri direttamente al pubblico erario la più tenue entrata.

SEZIONE SECONDA.

Notizie relative alla riattivazione di antiche miniere.

---

§ XVIII.

Introduzione.

Benchè la riattivazione di antiche miniere non sia stata in molti casi accompagnata da favorevoli successi, nonostante io non renunzio alla opinione che se in un paese si vuole intraprendere la escavazione di miniere, e v'abbia luogo la scelta, meglio convenga nella più parte de' casi ristabilire le antiche, che avventurarne l'apertura di nuove; poichè le inspezioni che si sono fatte su' residui de' lavori antichi ne persuadono potersi risparmiare un gran numero d'esperimenti, gran perdita di tempo, e grande spesa di danaro. E se alcune simili speculazioni non hanno sortito un successo favorevole, ciò dee attribuirsi o alla imprudenza non rara degli intraprenditori, o ad influenze accidentali politiche, o ad altre simiglianti cagioni. Non è gran tempo che si vollero, per esempio, riattivare le miniere d'oro di Caracas rimaste per più d'un secolo neglette e dimenticate, ma vennero tosto dismesse, perchè, come riferisce Humboldt (ne' suoi *Viaggi*, part. 1), vi furono inviate persone ignoranti. Tuttavia potrebbe questa mia individuale opinione sulla importanza che attribuisco a'residui di antiche miniere apparire soltanto come una speciale predilezione, se non imprendessi ad analizzare e discutere diffusamente questo subietto, lo che per il momento mi porterebbe troppo in lungo.

Ma all'oggetto di raggiungere il fine prefissomi in questa Sezione, che è quello d'inspirare fiducia in generale verso le antiche miniere abbandonate, scelgo la via più corta e più evidente dei fatti che opportuni e convincenti ci porgono miniere attivate in tempi più remoti per mera speculazione e non con mire di politica economia, ed ora riaperte soltanto con le stesse vedute ch'ebbero i fondatori.

§ XIX.

Antiche miniere riattivate.

Molti casi di riattivazioni simili si sono principalmente verificati nelle miniere del nuovo mondo, le quali, benchè possa affermarsi con verità essere state dalla natura soprabbondantemente dotate, pure han dovuto combattere contro immense difficoltà, e in forza di politiche circostanze e della loro organizzazione sopportare esorbitanti gravezze. Ciò nonostante non si abbandonò il pensiero di riporre in attività le miniere che si erano scavate ai tempi di Montezuma; che anzi quelle di mercurio di Huancavelica nelle montagne di Santa Barbara, aperte fino dai tempi degl'Incas,[1] furono novamente riattivate dalla Corona di Spagna. Come speravasi, e in parte almeno come i successi straordinarj comunemente conosciuti hanno dimostrato, non di rado avvenne di ricavare pur anco ricchezze dalle miniere de' popoli di razza Azteki, benchè proporzionatamente molto avanzati nelle arti e nell'industria; cosicchè ai nostri tempi il prodotto delle miniere della repubblica della Nuova Spagna si è di tanto accresciuto da raggiungere novamente quello stato di primitiva floridezza a cui era salito nel secolo XVI, giacchè si calcola ascendere ogni anno ragguagliatamente

[1] Humboldt, *Saggio sullo stato politico della Nuova Spagna*. 1809.

a 24 milloni di piastre, 117,360,000 lire toscane. E similmente già da dieci anni si sono stabilite delle società per riaprire le antiche miniere romane di Sardegna. Nell' isola Anglesea si è scavato il rame fin da tempi immemorabili; e i Romani, come pare, hanno conosciuta la miniera Hamlet presso di Holyhead, la quale sono ora 50 anni che è novamente in florida attività, producendo essa sola più di 8 mila tonnellate all' anno di rame (circa 24,000,000 di libbre toscane).

Sono conosciuti i brillanti resultamenti delle miniere riattivate nella Russia Asiatica, che erano state aperte nell' antichità remota dagli Tschudi; in 12 anni la produzione d'oro di quelle miniere diluviane era aumentata di 126 volte; e nell'anno 1843 esse dettero un prodotto di 16 milioni di rubli (77,280,000 lire toscane). Diciannove anni dopo la riattivazione avvenuta nel 1795, l'antica mineraria metallifera delle montagne del Kolyvan fruttò 1,470 marchi d'oro annualmente; e in processo di tempo è divenuta ancor più importante per l'argento che se ne ricava. Le miniere di rame Russe, riattivate non prima del 1726, producono ora annualmente circa 309 mila pud (12,500,000 libbre toscane) di rame. Anche le miniere aurifere diluviane nel Nord della Carolina, attivate fin dal 1824, le quali producono annualmente più di 5 milioni di dollari (circa 30,850,000 lire toscane) come rilevasi da scoperte recenti, furono già esplorate dagli antichi indigeni molto prima che un Europeo ponesse piede su quel continente. Così pure le miniere della Porta Ottomanna nell'Asia minore, riconosciute per antichissime, rendono adesso, nominatamente in piombo e rame, una produzione ragguardevolissima.

Dormono ancora una gran parte delle antiche miniere di Boemia, le quali svelano la loro antica esistenza e flo-

ridezza per mezzo di testimonj muti, gli sterri e le buche. E molte di esse, come riferisce il conte Sternberg nella sua *Storia delle miniere di Boemia*, par. II, presentano due periodi, ed alcuna anche un terzo, cioè quello attuale. Fra queste merita specialmente esser citata l'importante mineraria piombifera di Mies, perchè più ricca d'argento nella regione più superficiale che nella più profonda, come fu osservato dietro la rinnovazione dei lavori. Le più grandi e le più ricche miniere di Boemia ora floride, e che hanno già percorsi i due primi periodi, son quelle di Přzibram.

Le miniere del Tirolo nella seconda metà del secolo XVI avevano conseguito un carattere ed una estensione maggiore di qualunque altra in Germania. Imperocchè le più importanti, quelle d'argento e rame di Schwatz, al dire di Sperge (*Storia delle miniere Tirolesi*) ai tempi dell'Imperatore Ferdinando I hanno prodotto in 40 anni più di 2 milioni di marchi d'argento, e 100 milioni di quintali di rame (circa 13,333,000,000 di libbre toscane): e malgrado gl'immensi tesori scavati già dagli antecessori; la straordinarissima profondità raggiunta dalle cave antiche, sino a 3,320 piedi; il carattere volubile de' filoni metalliferi; e la tenue importanza delle poche miniere ancora in attività nel Tirolo (circostanza atta piuttosto a scoraggire che ad allettare gl'intraprenditori), per la riattivazione di quelle miniere si è formata or son pochi anni una società composta in parte di periti ed intelligenti, la quale continua tuttora i suoi lavori con energia ed ardore patriottico.

Le antiche miniere della Zips, dagli emigrati tedeschi novamente aperte, promosse, e dirette con attenzione, sono una delle principali gemme nel diadema della corona ungherese.

Decaduta l'industria mineraria in Spagna per la sco-

perta del nuovo mondo, il popolo Spagnuolo avea quasi dimenticato la ricchezza de' minerali del proprio paese, ma ai nostri tempi alcuni luoghi ne hanno già dati varj saggi brillanti. Una miniera argentifera nella Sierra Almagrera dava giornalmente nel 1841 5 mila piastre (circa 24,450 lire), e forniva in quell'anno a ciascuno dei 64 azionisti un dividendo di 18 mila piastre (circa 88,000 lire toscane). La produzione delle miniere Spagnuole si calcola adesso a 10 milioni di lire; e la prosperità senza pari di alcune occasionava nel 1841 nel solo spazio di tre mesi 427 concessioni.

Un esempio atto a viepiù incoraggiare e mettere in fiducia il riaprimento di campi metalliferi abbandonati ci viene offerto in quei paesi di miniere, ove si ha specialmente in mira il benessere economico della nazione, dalle disposizioni organiche che per esse si sono stabilite, e dalla loro non interrotta durata per centinaia e migliaia d'anni. Ambedue questi fatti vengono chiaramente dimostrati dai recenti e giganteschi piani dei cunicoli di scolo, *Georg* e l'*Elbstolln*, la cui apertura ha principalmente avuto per iscopo la riattivazione delle antiche miniere metallifere della Selva Ercinia e di quelle di Freiberg, ove l'industria mineraria esiste da VII in VIII secoli. Con questi cunicoli si spera di rianimare quella importante industria e ritardarne novamente per secoli la decadenza. La somma prevista pel progetto Sassone ammonta a più di tre milioni e mezzo di talleri (16 ½ milioni di lire); somma enormissima per una disposizione che può riguardarsi come sussidiaria, ma che però è tanto strettamente in proporzione al suo scopo grandioso, che tutte le Autorità minerarie hanno applaudito alla ragionevolezza del progetto.

Le miniere di cinabro di Almadena esistono già da 2500 anni, benchè non sieno state mai trattate sistematica-

mente e con risparmio. I Romani preposero all'intendenza di quelle miniere un Magistrato speciale, ragguardevole e potente. Le miniere in Andalusia e nella Granata erano in attività innanzi il tempo de' Romani; vi si mantennero dopo quel Governo, e a' nostri giorni hanno prodotto l'annua enorme massa di piombo di 400 mila fino a 500 mila quintali (55,000,000 fino a 68,750,000 libbre toscane).

Finalmente le miniere di rame a Rio Tinto, che producono attualmente ogni anno mille quintali di rame (125,000 libbre toscane), furono già scavate dai Cartaginesi, e fino ad ora non si è pensato ad abbandonarle, benchè esse, al pari delle summentovate, producano solamente un metallo ignobile; la qual cosa merita bene d'esser notata, perchè precisamente le miniere di metalli ignobili hanno raggiunta un'età di migliaia d'anni; mentre il contrario è avvenuto delle miniere di metallo più nobile, come dimostrano gli esempj di quelle aurifere citati nella Sezione precedente. Questi fatti non debbono perdersi di vista nel giudicare delle miniere toscane.

§ XX.

Conclusione di questa Sezione.

Gli esempj finora citati valgono a dimostrare che in tutti i climi e in ogni regione le miniere che in tempi più remoti e nel medio evo furono lasciate in abbandono, sono state prese novamente in considerazione nei tempi recenti; e che comunque abbiano appartenuto agli Tschudi, agli Azteki, ai Romani, o ad altri, sono state a ragione trovate degne di ristabilimento, e che alcune miniere dei Cartaginesi si sono mantenute in attività costante fino al dì d'oggi.

Vi ha egli dunque una ragione in qualche modo fondata

da negare in generale il valore alle miniere abbandonate, e da privarle di confidenza? [1]

E non sembra piuttosto chiaro, che il giudizio di coloro che disapprovano la riattivazione delle antiche miniere sia per la più parte ingiusto, perchè fonda una opinione generale sopra resultamenti speciali, e così prendesi erroneamente una parte per il tutto?

[1] Ecco come su tal proposito si esprime Senofonte nel suo discorso sulle finanze d'Atene. (Cap. IV, § 2 e 3, ed al Cap. IV, § 27, § 2): Ο χρυν. οτι μεν παλαια ενεργα εστι, πασι σαφες ουδεις γουν ουδε πειραται λεγειν, απο ποιου χρονου επιχειρηθη. Ουτω δε παλαι ορυττομενης τε και εκφορουμενης της αργυριτιδος, κατανοησατε τι μερος οι εκβεβλημενοι σωροι των αυτοφυων τε και υπαργυρων λοφων. « Manifesta cosa è che le nostre miniere sono antiche, e già tempo si lavorava in esse; anzi non ha alcuno il quale osi affermare quando elle da prima fossero aperte. Ora da un' antichità sì remota fino a noi, meco pensando riguardate quanto piccioli sieno cotesti cumuli che fuora sono tratti, rispetto a quelli che dentro tuttavia si rimangono. » (Id. Cap. § 3): Ουδε μην ο αργυρωδης τοπος εις μειον τι συστελλομενος, αλλ' αει επι πλειον εκτεινομενος φανερος εστιν. Εν ῳ γεμην χρονῳ οι πλειστοι ανθρωποι εγενοντο εν αυτοις, ουδεις πωποτε εργου ηπορησεν, αλλ' αει τα εργα των εργαζομενων περιην. « Perchè manifestamente si vede che le vene abbondevoli d' argento non sono punto scemate, anzi sempre più elle sono accresciute; e in quel tempo pur anco che ivi era il più gran numero di operai, non mancò giammai il lavoro ad alcuno; al contrario essi non erano mai bastanti al lavoro. » (Cap. V, § 273): Ου τοινυν ουδ' ειπειν αν εχοι ειδως ουδεις, ποτερον εν τοις κατατετμημενοις πλειων αργυριτις η εν τοις ατμητοις εστι. « E nullo ci ha che possa di certo affermare se più copiose d' argento sieno le miniere ancora non aperte che le antiche. » Traduzione del professore Antonio Padovani.

SEZIONE TERZA.

Sulla legislazione mineraria.

§ XXI.

Introduzione.

Io penso che la promulgazione di uno Statuto o Codice di leggi speciali sia il mezzo più potente e diretto onde assicurare stabilmente e per lungo tempo le intraprese minerarie, ravvivare le decadute, provvedere alla sicurezza dei lavoranti, impedire gli abusi delle ricchezze sotterranee, garantire l'esercizio della mineraria dai cavilli e dagl'impedimenti che l'ostinazione o la mala volontà possono suscitarle contro, e per fare acquistare a quel ramo d'industria il suo vero carattere, quello cioè d'istituzione di utilità nazionale.

Certamente non vi è altro mezzo migliore per dare a quelle intraprese la solidità necessaria, nè leva più potente e adattata per aiutarle a superare gl'innumerevoli ostacoli che esse hanno sempre e dovunque incontrato, specialmente nel loro avviamento.

La compilazione di tali leggi sulla mineraria offre il più delle volte tanta importanza, quanta ne presenta il principale oggetto di essa, cioè la ricchezza de'minerali sotterranei.

L'esperienza di migliaia d'anni ha oggimai convinto di questa verità: e per poco che si ponga mente alla giacitura e distribuzione de'depositi minerali che la terra racchiude

nel suo seno, al loro valore dipendente da innumerevoli circostanze accessorie, spesse volte di niun rilievo e quasi impercettibili; quando si porti un occhio imparziale sulla sorte delle miniere, sugli esperimenti a cui sono soggette, su i pericoli che le accompagnano, e sulla devastazione, congiunta il più delle volte a cupidigia e ignoranza, di un dono che ha solo un periodo di creazione, sola una estate, e che una volta consunto non può esser più ricuperato, è forza persuadersi essere stato nelle predisposizioni del Creator dell'Universo che la cultura della mineraria fosse governata da leggi speciali.

§ XXII.

Prologo

Io potrei esser tacciato di troppa presunzione, se stimassi che la sola mia convinzione in argomento di tanta entità potesse essere abbastanza autorevole a persuadere la necessità di disposizioni legislative speciali che venissero forse in parte a modificare le idee, che attualmente si hanno sulla natura del diritto di proprietà. Sarà adunque necessario che io tratti in tutta la sua estensione questo tema.

E siccome è desso un argomento vitale per le conseguenze immediate che può avere nell'organizzazione e nei resultamenti di quella industria, io mi farò lecito di riferire fedelmente l'opinione delle persone più autorevoli che meglio lo hanno discusso, e mi studierò in pari tempo di avvalorare con analoghi esempj le loro deduzioni, nella lusinga che così facendo verrò insieme a persuadere chicchessia non esser pregiudizio di sistema che guida la mia opinione, ma sì ragionato e profondo convincimento.

§ XXIII.

Notizie istoriche sulla legislazione mineraria.

La mineraria di Sassonia fino dai tempi più remoti è stata retta da statuti speciali. Si conoscono le antiche leggi Anglo-sassoni anteriori ai re di Franconia tra il 5° e l'8° secolo, e posteriormente ancora i principi sassoni non han cessato di tutelare quell'industria, riguardata sempre come un prezioso gioiello della nazione, con leggi e provvedimenti di mano in mano reputati più acconci a favorirla e promuoverla.

Il duca Enrico detto il Ricco, mosso dalla importanza che aveano acquistato le miniere di Schwatz nel Tirolo, per vieppiù eccitare tra i suoi sudditi interesse per la mineraria prometteva nel 1447 privilegi a chi scoprisse miniere nei distretti di Ratenberg e Kitzenbüchel, e impose tenuissime tasse sulle miniere, nonostante che fossero molto produttive.

Il duca Alberto IV di Baviera, animato esso pure dal desiderio di risvegliare ed incoraggiare quell'industria ne'suoi stati, nel 1462 stimò non esservi mezzo più potente a tal fine che il promettere leggi speciali, e licenze di escavazione.

E parimente il re Ladislao di Boemia nel 1477, all'oggetto di promuovere tra i suoi sudditi la mineraria, prometteva e accordava diplomi e privilegj; nè questi provvedimenti furono senza effetto, come giustamente ha rilevato nella sua *Storia delle miniere di Boemia* il conte Sternberg, ove dice che « la prosperità ed importanza che in breve rag- » giunsero le città situate nei distretti di miniere non solo » era da attribuirsi alla ricchezza loro, ma all'affluenza

» eziandio dei negozianti ed artigiani che vi concorsero, e
» che molto contribuì ad attirarveli la speranza del guada-
» gno che lor promettevano le franchigie e i privilegi ac-
» cordati e compartiti dal re al commercio, all'industria,
» ed alle compagnie di minatori. »

E Vinceslao, sino dal primo periodo della mineraria in Boemia, in una legge relativa alle investiture diceva « non
» poter convenire alla prosperità delle miniere ed al pub-
» blico interesse che fosse lecito a chiunque intraprenderle
» e trattarle a sua voglia. »

Gli altri stati della Germania non tardarono ad imitare questi esempj, cosicchè ora vi si conoscono 42 antichi statuti minerarj.

La Norvegia essa pure ha uno statuto minerario che data dal 1539, epoca nella quale il re Cristiano III fece venire alcuni lavoranti tedeschi per trattare più regolarmente le miniere de' suoi stati.

Pietro I in Russia, ad imitazione di quanto si era fatto in Germania, emanò leggi e costituì per la mineraria, come per ogni altra branca governativa, un dicastero centrale di mineralisti; per modo che nel 1726 la industria ferraria in quella Potenza ottenne, a causa degl'impiegati sassoni che vi presiedevano, un considerevole incremento (Vedi Villaume, *Stato commerciale di Danimarca*). In seguito fu variata quella disposizione e soppresso il dicastero centrale: ogni provincia ebbe la soprintendenza delle proprie miniere, e d'allora in poi la sola mira di tirarne immediatamente il più gran vantaggio governò quelle imprese: ma accortosi in breve l'imperator Paolo del pregiudizio recato da quella misura, prese a ristabilire le disposizioni di Pietro I; ed Alessandro nel 1797 compì l'opera, ripristinando il dicastero centrale che sussiste tuttora.

Gustavo Adolfo in Svezia istituì nel 1630 una soprintendenza speciale per la mineraria del ferro.

Anticamente in Spagna il solo re aveva il diritto di scavar miniere, e rare volte, come per grazia specialissima, lo concedeva ai privati qual privilegio. Ai nostri tempi, nel 1825 il governo spagnuolo dettò uno statuto speciale per la mineraria; e nel 22 decembre 1843 un decreto reale nominò in Madrid una commissione per proporre un progetto di legge onde riparare alle molte difficoltà che inceppavano tuttavia le intraprese minerarie.

L'editto di Carlo VI del 1413 è il più antico documento legislativo minerario francese, ed è relativo soltanto alle miniere di piombo, argento e rame prossime a Lione. Questo editto fu confermato da Carlo VII nel 1437, poi da Carlo VIII nel 1483, e finalmente da Francesco I nel 1515. A quest' editto tenne dietro la legislazione di Enrico IV nel 1601, che fu poi dal medesimo confermata e accresciuta. Posteriormente a questa legislazione fu emanato l' editto del 1698, e dopo di esso furon pubblicati gli editti di Luigi XV del 1722, 1731 e 1744, e la legislazione del 1791 contenente delle disposizioni che sortirono un miglior successo.

Sotto l' impero di Napoleone fu promulgato a Parigi, nel 21 aprile 1810, l' attual codice delle miniere adottato quindi dalle provincie Renane, dal Belgio, dal Regno Lombardo-Veneto, dalla Sardegna e dal Piemonte.

Il Brasile possedeva uno statuto per le miniere fin da quando Eschwege era soprintendente imperiale.

Humboldt dice che nel Messico esiste un' amministrazione generale ed una scuola per la mineraria. La Nuova Spagna possiede fino dal 1783 un regolamento legislativo sulle miniere; [1] e secondo l' asserzione d'Abulfeda, anche in

[1] V. la traduzione che ne hanno fatta Nöggerath e Paolo. Bonn 1828.

Asia vi sono in vigore, per le miniere di Bangahie in vicinanza di Anderab, alcune disposizioni legislative.

Presso gli Ateniesi la proprietà delle miniere apparteneva allo Stato, il quale ne cedeva talvolta l' usufrutto a privati intraprenditori, obbligandoli al pagamento di un determinato canone; ma egli si riservava la soprintendenza di esse, sia che fossero condotte da un solo, oppure da più associati; prescriveva le regole da seguirsi nell' esecuzione degli scavamenti, e determinava quali fossero le vene da scavarsi, la direzione e confinazione di ciascuna miniera [1] (V. Tausch, *Diritto minerario*).

I Romani ancora si occuparono di compilare delle leggi sulle miniere durante la seconda guerra Punica e la conquista della Spagna, che era lo stato più ricco di miniere del mondo allora conosciuto, ed istituirono i ***Procuratores me-***

[1] « Senofonte afferma che da suoi giorni il Governo di Atene concedea le miniere non solamente ai cittadini, ma pur anco agli stranieri. La repubblica esercitava perciò un vero diritto regale. Chiunque intraprendere volea lo scavo d' una miniera d' argento appo gli Ateniesi, dovea dichiarare il suo intendimento innanzi agli Ufiziali che a ciò stati erano preposti, farsi inscrivere, ottenère la permissione, e pagare al pubblico tesoro la 24ª parte del prodotto, » *οι τα αργυρεια μεταλλα εργαζομενοι, οπου βουλοιντο καινου εργου αρξασθαι φανερον εποιουντο τοις επ' εκεινοις τεταγμενοις υπο του δημου, και απεγραφοντο, του τελειν ενεκα τῳ δημῳ εικοστην τεταρτην του καινου μεταλλου. Ει τις ουν εδοκει λαθρα εργαζεσθαι μεταλλον, τον μη απογραψαμενον εξεντῳ βουλομενῳ γραφετται και ελεγχειν* Pelit. *leg. Att. de metallicis actionibus.*

Colui il quale avesse omesso di fare la memorata dichiarazione, era punito siccome colpevole ***di miniera non registrata*** *Αγραφου μεταλλου δικη.*

Altra legge dicea: « Chiunque recherà impedimento ad altrui nello scavamento delle miniere, o danno gli apporterà ne' suoi lavori; chiunque si distenderà oltre i limiti assegnati, verrà giudicato ***reo in punto di miniera.*** » *Εαν τις εξειλλη τεινα της εργασιας των μεταλλων, αν υφαψη τις, αν οπλα επιφερῃ αν εγκατατεμνῃ των μετρων εκτος, μεταλλικας δικας ειναι.* Petit. tit. 12 pag. 543. Ove si fosse ai regolamenti contravvenuto, il colpevole dovea presentarsi dinanzi l'Arconte » *φασεις δε ην το φαινειν τοις περι τα μεταλλα αδικουντας εφαινοντο δε πρως τον Αρχοντα...* V. Senofonte, illustrazioni al Cap. IV, 6.

tallorum per raccogliere le imposizioni gravanti sulle miniere. Usavano pure frequentemente di cedere in affitto le miniere; ed è noto che la durata di esso per quelle del distretto di Vercelli soleva fissarsi a cinque anni, coll' obbligo per l'affittuario di non impiegare più di 5 mila lavoranti, in vista di non esaurirle nel termine di un affitto.

Questi brevi cenni dimostrano abbastanza come nei tempi antichi, ugualmente che nel medio evo ed ai giorni nostri presso le nazioni tutte, è stata sentita la necessità di regolare con leggi speciali quel ramo d' industria tanto interessante per il ben pubblico.

§ XXIV.

Citazioni.

Venendo ora alle citazioni allegate al § 22, comincierò dal riportare il giudizio di due uomini, il parere de' quali, siccome appunto non erano mineralisti, è tanto più autorevole pel caso nostro, perchè scevro da ogni studio di parte. Allorchè nel 1791 fu agitata nel Congresso nazionale di Francia la quistione sul riorganizzamento delle cose pubbliche, non si dimenticò di estenderne la discussione anche a un provvedimento sulle miniere; e Mirabeau con tutta la forza della sua eloquenza e colle più incalzanti ragioni dimostrò che la libertà illimitata nella escavazione delle miniere, ed il sistema di riconoscere il proprietario del fondo come proprietario eziandio dei minerali in esso contenuti, tende senza dubbio a rovinare e ad inceppare quel ramo d' industria. Tanto veri furono ritrovati i di lui argomenti, che quel Congresso decretò dover le miniere esser subordinate allo Stato, emanando nel tempo stesso

uno statuto speciale, sul quale fu poi basato il Codice sanzionato nel 10 aprile 1810 vigente tuttora.

E il politico Justi osserva nel suo dottissimo libro di economia pubblica, « che la mineraria essendo in generale » così strettamente unita alla prosperità pubblica, merita al » pari delle altre industrie la cura speciale del Governo; » ed accennando i mezzi valevoli a sussidiarla, dice « che la » soprintendenza e la giurisdizione delle miniere dev'essere » esclusivamente riservata al governo. »

Il distintissimo istorico delle miniere di Boemia, il Conte Sternberg, osserva nella introduzione alla parte 3ª della eccellente sua opera « non essere in generale da sperarsi di » poter conseguire buoni resultamenti dalla mineraria, fino » a che essa non sia governata da savie e ben organizzate » leggi, le quali prendano di mira tanto l'escavazione dei » metalli nobili che quella dei vili; e che in mancanza di » tale legislazione adattata al bisogno dei tempi, non potrà » sussistere nè mantenersi alcuna società che imprenda a » riattivare le antiche miniere Boeme abbandonate, nè al- » cun'altra che si proponga qualche grandiosa intrapresa di » simil genere. »

Intieramente conforme a quanto ho esposto nel § 21 è l'opinione di Becker, uno de' più distinti direttori delle miniere di Sassonia, che nel suo giornale minerario fatto durante un viaggio in Ungheria e Transilvania sul principio del secolo presente, dice nel prologo: « dipendere più dalla » natura delle leggi che dalla ricchezza delle miniere la » prosperità o la decadenza di ogni escavazione; avvegna- » chè uno statuto ben meditato sulla natura degli uomini e » delle ricchezze locali sempre assicurerà il fiorire d'ogni » genere di miniere, quantunque scarse e poco ricche di » prodotti, mentrechè le cattive disposizioni distruggono gli

» effetti della volontà la meglio determinata, annichilando nel
» tempo stesso le forze fisiche e morali. »

Lo spiritoso autore del dottissimo scritto sulla mineraria di Sassonia esaminata in rapporto alla economia pubblica (V. nota (1) al § 3) dimostra « che l'escavazione di mi-
» niere, attesa la incertezza e lentezza dei resultamenti, la
» rarità e frugalità del profitto, non presenta agli speculatori
» privati un sufficiente mezzo di guadagno; che in tutte le
» miniere del globo, non escluse quelle dell' America cele-
» brate per le più ricche, la savia natura ha opposte gran-
» dissime difficoltà alla escavazione de' tesori celati ne' suoi
» più reconditi nascondigli, quasi per garantirli contro l'avida
» cupidigia di guadagno degli uomini; ed essere perciò le
» spese di produzione dovunque altissime rapporto al prezzo
» del prodotto, e questa circostanza aver creato il valor
» dei metalli nobili. Per conseguire adunque da per tutto
» un guadagno grande e stabile vuolsi avere, o la condizione
» felice di ricchezza minerale, o facilità di escavazione. Ma
» se tale fortuna non può avverarsi che di rado, pur non-
» ostante ogni miniera, quando che venga attivata con
» perizia di sistema e diretta con intelligenza, può nutrire
» qualche speranza, ma tanto minore, quanto più poveri
» sono i suoi filoni metalliferi, e quanto più in proporzione
» di tali circostanze si aumentano le difficoltà e le spese.

» Le difficoltà naturali e la magra attrattiva che pre-
» sentano le miniere, com' è esposto di sopra, sono le cause
» potenti che reclamano per la mineraria il sostegno e la
» protezione del Governo onde aiutarle a prosperare; il che
» in tutti gli Stati è riconosciuto e confermato dalla espe-
» rienza. La mineraria ricompensa l'attività nazionale, ma
» raramente la speculazione; perciò è grandemente utile alla
» nazione, comunque scarsamente lucrativa agl' intrapren-

» ditori interessati e bramosi di guadagno. Le disposizioni
» e provvedimenti amministrativi atti più specialmente a fa-
» vorire la mineraria, sono i seguenti.

» 1° Una legislazione mineraria.

» 2° Un Fòro competente per la sua direzione organiz-
» zato dal Governo.

» La sovrabbondanza di circostanze speciali e proprie
» all' esercizio della mineraria assai diverse da quelle di
» ogni altro ramo d' industria; le tante e sì varie relazioni
» e collisioni che insorgono fra i singoli intraprenditori; i
» rapporti che nascono per lei tra gl' intraprenditori e lo
» Stato in conseguenza della diversa natura de' diritti che
» a questo e a quelli appartengono; la necessità dell' inter-
» vento amministrativo del Governo per tutelarla; e parec-
» chi altri motivi basati sulla natura e le esigenze della mi-
» neraria e delle fabbricazioni metallurgiche, hanno da per
» tutto occasionato la formazione d' una legislazione specia-
» le. Una tale legislazione è indispensabile sia pe' tanti e
» diversi rapporti che la mineraria ha con gl' interessi dello
» Stato, sia per la buona di lei amministrazione che in
» mancanza di leggi non potrebbe sussistere, sia pel trat-
» tamento regolare della industria medesima, sul quale è
» irremissibilmente basato il suo successo. Occorre che il
» Governo estenda la sua sorveglianza sulla industria mi-
» neraria più che sopra ogni altra. Ed in fatti, senza questa
» cura e direzione *già da molto tempo le miniere di Sassonia*
» *non esisterebbero più*; senza tali misure i singoli intrapren-
» ditori non potrebbero da per se stessi fornirsi di quegli
» intelligenti sussidi che sono necessari all' arte; non sarebbe
» possibile l' esecuzione di quelle grandiose e generali in-
» traprese utili a tutti e per la loro esecuzione costosissime;
» nè si potrebbe finalmente dare all' attivazione delle mi-

» niere la unità indispensabile corrispondente allo scopo ed
» alla economia. Ed acciocchè l' industria della mineraria
» abbia lunga vita, e da essa se ne ricavi tutto l'utile na-
» zionale possibile, il Governo non dee permettere una
» escavazione rovinosa. *Anzi la veduta di assicurare pel*
» *pubblico bene il più regolare esercizio della mineraria è*
» *per sè sola ragion sufficiente a farne un oggetto di pubblico*
» *diritto, giacchè simili massime son seguite dal Governo*
» *anche per altri rami d'industria.* L' influenza che può
» avere sulla economia nazionale l'esercizio stabile della
» mineraria giova allo Stato assai più che il momentaneo
» guadagno finanziario di pochi proprietarj. Quanto poco
» la mineraria possa avanzare verso il suo tecnico perfezio-
» namento ed influire utilmente sulla pubblica economia,
» chiaro apparisce in tutti quei luoghi ove non è stata orga-
» nizzata la sorveglianza governativa, ed anche in Sassonia
» rispetto alle miniere di carbon fossile e a diverse altre
» metallifere che appartengono a quelli stessi che le lavo-
» rano, detti *Eigenlehner*, e che sono più indipendenti dalla
» direzione del Governo di quelle possedute da un gran nu-
» mero d'azionisti, per le quali rendesi tanto più necessaria
» una tutela governativa.

» Il principio frequentemente difeso rapporto alle altre
» industrie, che l' interesse particolare degli speculatori
» guidi loro a trovare gli espedienti più adatti, è per vero
» dire buonissimo, ma non può applicarsi agli affari delle
» miniere, perchè nella mineraria avviene ordinariamente il
» contrario. Perciò la necessità di una legislazione ed am-
» ministrazione generale è conforme ai principj di economia
» politica, ed è riconosciuta, da tutti gli scrittori e periti nella
» scienza e nella pubblica economia, siccome indispensabile
» alla prosperità e sussistenza della mineraria più povera. »

Terminerò questa serie di citazioni compendiando la dissertazione di Karsten sull' oggetto della mineraria, e sulle leggi e costituzioni amministrative della medesima. Questo rinomato Autore, consigliere intimo in Berlino per gli affari delle miniere, nell' esporre la necessità di una legislazione speciale per la mineraria sviluppa questo argomento colla chiarezza e penetrazione che gli sono proprie e che sì eminentemente il distinguono; onde io stimo qui pregio dell' opera di riportare nel suo testo il seguente passo di un tanto e sì dotto mineralista.

« Le regole dell' arte mineraria, egli dice, non possono » esser possedute da chiunque impiegar voglia una parte dei » suoi capitali nelle miniere, perchè presuppongono uno » studio particolare ed una lunga esperienza. *La mala riu-* » *scita delle intraprese per mancanza di misure convenienti* » *discredita le miniere, nè può essere indifferente allo Stato* » *l' esporre i capitalisti all' arbitrio degl' ignoranti, o di ac-* » *corti trappolatori.* Soltanto, quando i tesori sotterranei » sieno riguardati come un dominio della nazione e non » come proprietà dell' individuo nel cui fondo essi esistono, » potrà la mineraria prosperare ed esser promossa a ben » pubblico. Invece d' un guadagno pronto e ricco per mezzo » d' una escavazione che sfrutti, il pubblico bene ha biso- » gno d' una ricerca completa e dell' usufrutto di tutto il » minerale celato sotterra. Questa necessità d' esaurire com- » pletamente le miniere è una conseguenza del modo di » presentarsi di tutti i prodotti inorganici, e sarebbero per » sempre perduti i meno ricchi se ricercati non fossero in- » sieme con gli altri. Che il Governo sia in obbligo d' in- » giungere una escavazione completa, deriva dalla natura » istessa dei prodotti minerali che non possono coltivarsi, » nè riprodursi, nè essere importati dagli Stati Esteri. Cer-

» tamente non occorre una profonda intelligenza, nè una
» cognizione esatta della mineraria per comprendere che il
» sistema, dietro il quale i minerali son risguardati come
» proprietà del possessore del fondo, ne occasiona *per lo*
» *più la perdita assoluta, o almeno è sempre di grave danno*
» *all'industria mineraria limitandone l'esercizio.* Le proprietà
» sotterranee debbono esser suddivise meno che sia possibile,
» perchè ciò contribuisce a renderne l' usufrutto più utile
» e durevole, che è quanto dire del massimo vantaggio al
» pubblico bene. L'escavazione completa de' tesori sotter-
» ranei nella maggior parte dei casi richiede che le cave
» abbiano grande estensione, poichè altrimenti non ne sa-
» rebbe possibile una esplorazione sicura e avvantaggiosa.
» Molti lavori sotterranei di ricerca abbisognano per esami-
» nare il terreno metallifero, altri per estrarre gli spurghi
» ed i minerali scavati, alcuni per liberare le cave dalle
» acque sovrabbondanti, al che occorrono spesso macchine
» dispendiosissime; e non pochi per saggiare la natura dei
» filoni e degli strati a diverse profondità e distanze: lavori
» che diverrebbero impossibili in cave troppo piccole o cir-
» coscritte da limiti che fossero soltanto determinati dietro
» confinazioni basate su dati d' estensione superficiale. E
» chi vorrebbe acquistar miniere le quali a seconda della
» natura de' minerali appariscono qua e là sotto i fondi di
» diversi proprietarj? Dovrebbesi forse invece d'una grande
» ed estesa cava stabilirne una quantità di piccole, perchè
» ciascuno godesse esclusivamente della porzione sottoposta
» al suo fondo? Ma come determinare sotterra i limiti di
» ciascuna miniera, quando esse non possono smembrarsi
» come uno spartimento di campo? Come farebbesi la di-
» stribuzione delle spese che non derivano dalla immediata
» escavazione, ma nascono dai lavori preparatorj ordinaria-

» mente molto più costosi, e che nella maggior parte de' casi
» debbono farsi prima che la miniera raggiunga il confine
» sotterraneo d'un altro possessore? Con qual norma dovrà
» ciascuno contribuire alle spese generali, cioè a quelle che
» si richiedono per l'estrazione delle acque, per la conser-
» vazione dei pozzi e dei cunicoli destinati ordinariamente
» al trasporto ed allo scolo delle medesime, e per il manteni-
» mento dell' intiero edifizio minerario, allorchè gli scavi
» non abbiano ancora raggiunto il fondo di tutti i posses-
» sori, e possano sembrar totalmente superflui ed inutili
» per qualcuno di essi? Come condursi con quel proprie-
» tario nel cui fondo venga trovato un filone metallifero che
» sia per avventura riconosciuto per sterile e immeritevole
» d'essere scavato? Come compensare il patente danno ch'ei
» risente dall'essersi associato a tale intrapresa? Dovrà egli
» dipendere dal suo capriccio l' opporsi ai progressi d'una
» estesa escavazione, ed esser rilasciato al suo arbitrio l'ar-
» restare un piano di lavori sotterranei grandioso, ben con-
» certato, e costoso, nel momento in cui la escavazione tocca
» il confine della sua proprietà sotterranea? I minerali stanno
» ordinariamente sotto terreni che appartengono a diversi
» proprietarj; tuttavia si può bene spesso intraprenderne la
» escavazione da una sola parte, se si vuole che le spese a
» tal uopo necessarie vengan coperte e garantite. Non sempre
» in cambio d'una escavazione grande e riunita è dato di
» stabilire tante cave più piccole e parziali, quante richie-
» derebbero i confini dei diversi proprietarj fondisti a cui
» essa si estende. Ma comecchè un tal sistema di escava-
» zioni parziali possa essere eseguibile, verrebbe però ben
» presto incagliato dalle soverchie spese che sogliono accom-
» pagnarlo, e dovrebbe abbandonarsi perchè invece d'un
» cunicolo di scolo ne occorrerebbero dieci; invece d'un

» pozzo, cinquanta; e quello cui bastar potrebbe una sola
» macchina per estrarre l'acqua e la materia scavata, do-
» vrebbesi effettuare con molto maggior dispendio e minor
» perfezione da mani di uomini, o da più macchine assai
» più costose a mantenersi. L'esperienza conferma ogni dì
» che la mineraria solo può sussistere allorchè non sia troppo
» circoscritta. La incertezza di questa industria non per-
» mette ai proprietarj poveri o poco ricchi d'esercitarla, e
» per questo in mano loro non sarebbe mai attivata. Il Go-
» verno dee riserbarsi il diritto della soprintendenza am-
» ministrativa, o l'investitura condizionata della proprietà
» mineraria; e indipendentemente dal possesso della super-
» ficie, egli deve dichiarare libere le miniere, avocando però
» a sè la sorveglianza sull'esercizio della mineraria, se vuole
» che questa industria prosperi e refluisca in bene pubblico.
» Quindi il bisogno di leggi savie che rispettino il più che
» sia possibile i diritti dei proprietarj fondisti; che permet-
» tano agl'intraprenditori delle miniere la escavazione de' te-
» sori sotterranei nella maniera la più conveniente; e che
» offrano in pari tempo la sicurezza che sarà provveduto
» alla esatta e benigna loro applicazione da una ben orga-
» nizzata Amministrazione, la quale prenda ugualmente in
» esame e i diritti del cittadino e quelli dello Stato. Oltre
» a ciò, se il Governo vuol godere dei vantaggi diretti e in-
» diretti che ridondano dall' industria mineraria, impiegar
» deve tutti i mezzi che son atti a mantenerne e facilitarne
» l'esercizio, i quali per lo più sono insieme i soli capaci
» a sostenerla o a renderne possibile l'attivazione. Qualun-
» que siasi la forma legislativa in fatto di proprietà di
» miniere, il Governo però deve sempre esercitare una sor-
» veglianza per mezzo d'un'Amministrazione, onde porre
» in armonia il privato col pubblico interesse. »

Ho creduto bene d'invocare queste favorevoli opinioni in appoggio della mia, onde così meglio garantirla dalla taccia d'esser parziale. E viepiù apparirà la forza ed importanza di esse, quando si consideri che nonostante la diversità del punto di vista sotto il quale quei chiarissimi uomini hanno preso in considerazione la mineraria, e nonostante le varie circostanze degli stati, delle nazioni, e della natura delle miniere sulle quali hanno basate le loro dottrine, pur nondimeno concorrono tutti nella medesima conclusione. Ma per non lasciare inesaurito il mio tema, e per porre, quanto è possibile, ciascheduno in grado di far da per sè un adequato giudizio della cosa, corroborerò queste citazioni con esempj idonei a provare le utilità provenienti da una buona legislazione mineraria, e i danni derivanti da una cattiva o dall'assoluta mancanza di essa.

§ XXV.

Esempj delle utilità delle leggi minerarie, e dei danni resultanti dalla mancanza di esse.

Le miniere tedesche solamente, in virtù d'una legislazione mineraria la più perfetta tra le conosciute, sono state messe in grado di realizzare il massimo possibile di produzione relativa. E si può senza tema affermare che quelle di Sassonia, se fossero abbandonate al trattamento arbitrario dei proprietarj, non si sosterrebbero forse 20 anni; poichè non hanno essi al pari dello Stato interesse a trattarle conformemente alle massime di economia nazionale. Lo Stato mira solo al resultamento medio di tutti i singoli proventi lordi; gli speculatori privati si propongono solo il loro interesse attuale, che inducendoli, com'è naturale, a preferire i punti delle miniere più fruttiferi, fa sì ch'essi ne abbandonino tutti

i poveri e quelle miniere ancora ove occorrono lavori di ricerca, e che ai metodi di escavazione più sistematici antepongano quelli che sono più sfruttanti e più rovinosi. In conseguenza di che non solo si trascura d'esaurire interamente ciascuna cosa, ma di fare ancora tutti i costosi lavori ausiliari indispensabili a provvedere ed assicurare la produzione per l'avvenire; che è quanto dire a raccogliere senza curarsi non solo di coltivare, ma ancora di seminare; in guisa che un tal sistema presto ed inevitabilmente conduce dalla decadenza alla rovina ogni miniera lasciata in libera balìa della sfrenata avidità degl' intraprenditori. Egli è appunto per questi motivi che nelle più grandi miniere del distretto di Freiberg la proporzione tra il numero degli uomini occupati nei lavori ausiliari e di ricerca, e di quelli impiegati a cavar minerali, sta in medio come 1 : 2; nelle miniere più ricche come 1 : 1, e nelle ricchissime come 1 : $\frac{6}{10}$.

Herrmann nel suo scritto relativo alla importanza delle miniere di Russia (Pietroburgo 1810) dimostra che nessun periodo della mineraria russa è stato tanto sodisfacente quanto quello sotto Alessandro I, perchè tale industria fu, sotto di lui, tutelata più che sotto qualunque altro Governo, come già ho esposto al § 23. La disposizione presa dopo il regno di Pietro e prima di Paolo, colla quale emancipavansi le miniere e le fabbriche metallurgiche dei particolari dalla sopraintendenza Governativa, portò tristissimi risultamenti; da per tutto trascurandosi ogni savia precauzione, si scavava per isfruttare le miniere, e depauperatele si abbandonavano. Ed è un fatto, che durante la regalìa sulle miniere statuita da Pietro I esse si moltiplicassero assai più che dopo la rinunzia fattane dal Governo; ma rimessa poscia in vigore e modificata secondo la esigenza de' tempi attuali la legislazione di quello Czar, le miniere russe andarono continuamente

prosperando, ed ora s'incamminano a passi rapidi verso il perfezionamento.

Non v'ha paese, dice Karsten, dove la legislazione mineraria sia stata più incerta e più soggetta a cambiamenti quanto in Francia. Questa continua instabilità di misure organiche ci porge un esempio molto istruttivo, perchè sebbene le condizioni di quel Regno si presentino sopranmodo favorevoli all'esercizio della mineraria, pur tuttavia per quella sola circostanza ne è stato ritardato lo sviluppo, conforme fu riconosciuto nella deliberazione del R. Consiglio di Stato del 19 marzo 1783 concernente la prima scuola francese mineraria.[1] Prova ne sieno specialmente le miniere della Francia meridionale che tanto tempo v'hanno messo ad organizzarsi ed attivarsi.

Ma se d'un tal risultamento è da addebitarsi l'incertezza della legislazione, molto più dannosa sarà alla mineraria la mancanza assoluta di leggi. In tal caso si formeranno molte società che si succederanno le une sulle rovine delle altre, e non potranno mai stabilirsi grandi e durevoli imprese; e quella industria divenuta un giuoco finanziario sarà discreditata e non potrà esser d'utile alcuno allo Stato.

Con gli editti del 1601 e del 1698 si credette di promuovere la mineraria carbonifera nell'interno della Francia, concedendo facoltà illimitata ad ogni proprietario di poter scavare i combustibili posti ne'suoi fondi, senza permesso del Governo. Moltissime cave di scarso prodotto furono allora attivate; e il difetto più sconcio di cui soffra anch'oggi il più vasto e più abbondante distretto carbonifero francese è (secondo la relazione su i distretti carboniferi della Saona-e-Loira e della Loira fatta da Dechen, Soprintendente nelle

[1] Vedi Dissertazione di Noeggerath, Consigliere di miniere, relativa alle scuole e accademie minerarie di Francia e del Belgio.

miniere di Prussia) conseguenza di quell' editto, malgrado che esso nel 1774 fosse da Lodovico XV revocato. Questo Autore attribuisce pure all' editto del 1698 la ragione per cui venne a fallire il progetto d' una società formatasi nel 1735, la quale volea riunire tutte le miniere di Brassac in un solo e vastissimo stabilimento. Ed il distretto S. Etienne, dove la considerabile elevazione degli strati carboniferi sopra il livello delle valli avrebbe permesso facilmente per alcune parti di far cunicoli di scolo a comune, più vasti, e che sarebbero anche al dì d'oggi di grandissima utilità, non ha, a motivo delle antiche imperfette disposizioni, che piccolissimi cunicoli di scolo di niuna entità, i quali da gran tempo han perduta perfino la loro limitatissima efficacia. L'Editto del 1722 favorì ancor meno l'attivazione della mineraria in Francia, perchè concesse alla Compagnia Galabin la licenza di lavorare per 30 anni tutte le miniere di quel Regno, licenza che fu poi dall'editto del 1 maggio 1731 ristretta solo a certe determinate provincie.

Sembrami inoltre meritevole di considerazione il rilevare che i proprietarj fondisti del distretto carbonifero di S. Etienne raramente si sono giovati del loro legale diritto di scavare il carbon fossile sottoposto ai lor terreni; e che nei tempi andati era invalso l' uso di cederli frazionandoli a speculatori che si obbligavano di corrispondere una forte tassa proporzionata al numero degli uomini impiegati nella escavazione. In Inghilterra pure, come lo dimostra il gran numero di compagnie d'azionisti per le miniere, si avverò lo stesso caso: poichè su 48 miniere carbonifere attualmente in attività sulla Tyne, solo 5 sono attivate dai possessori dei fondi, e le altre sono affittate almeno per 21, o 40 anni.[1]

[1] L' affitto delle miniere metallifere si conduce per 99 anni.

Quelli che impugnano la convenienza d'una legge mineraria si valgono, al dire di Karsten, dell'esempio dell'impero Romano e della costituzione inglese; ma è pur noto che ancora presso i Romani, ogni qualvolta il proprietario del suolo si fosse opposto all'attivazione delle miniere, poteva esser costretto a cederle ad altri, cosicchè Roma stessa riguardava come dritto nazionale l'utilizzazione di esse. E la costituzione mineraria inglese è universalmente riconosciuta imperfettissima. In qualche parte di quel regno si tengono le miniere come regalìa; e quelli che credono di loro interesse l'esercizio dell'industria mineraria, sono obbligati di procurarsi il permesso di scavare colla corresponsione d'una imposta. In qualche altro luogo si praticano investiture speciali di intieri distretti ove ogni singolo intraprenditore invece della regia imposizione è aggravato di altre corresponsioni o canoni d'affitto dai primi investiti. Finalmente in qualche luogo è congiunta la proprietà sotterranea a quella del soprassuolo. Ciò fa che gli stessi proprietarj delle miniere d'Inghilterra ritengano per fermo che da tali disposizioni sia cagionata la limitazione e la rovina di molte intraprese, che sotto altre condizioni avrebbero potuto diventar grandiose ed utili. La mineraria in quel regno non vi avrebbe potuto sussistere, o si sarebbe sempre mantenuta in stato miserevole, se il possesso dei beni non fosse in pochissime mani, e non venisse così conservato per mezzo di una legge. Non si deduca neppure, come conseguenza di buona costituzione mineraria, l'enorme estensione delle miniere inglesi: tal conseguenza è fortuita, e devesi attribuire, avventurosamente per l'Inghilterra, alla immensa loro ricchezza ed allo sviluppo generale dell'industria, sorgente del commercio e della sua prosperità. Se fossero sottoposte alla costituzione inglese la massima parte delle miniere tedesche, queste a cagione della lor povertà non esisterebbero più; e non sussiste-

rebbero neppure le miniere inglesi, se non fossero in generale molto più ricche delle tedesche. In Inghilterra spesso è avvenuto che per cagioni estrinseche non si è potuto far prosperare le migliori miniere, conforme ne fa fede quella d'antimonio assai ricca nella Parrocchia West-Kirk in Dumfriesshire, che fu presa a scavare nel 1788, e che ora è abbandonata. Se in Inghilterra venisse introdotta la legislazione mineraria tedesca, della quale parecchi dotti inglesi sono invaghiti, la prosperità di quelle miniere verrebbe senza dubbio ad accrescersi, e lo Stato ne risentirebbe più essenziali vantaggi.

A questi esempj di risultamenti generali, dovuti agli effetti di disposizioni organiche concernenti la mineraria di Stati intieri, ne aggiungerò altri di risultamenti parziali relativi a singole miniere, per dimostrare gl'inconvenienti ch'esse risentono dalla mancanza o imperfezione di leggi, e dal difetto di una tutela Governativa.

Una gran parte delle miniere carbonifere di Sassonia che sono in mano ai privati, benchè aperte fino dal secolo XVI, e ricche al pari di quelle del medesimo genere in Inghilterra, non hanno tuttavia raggiunto a gran distanza lo stato di buona cultura in cui si trovano le miniere metallifere sottoposte alla Regia Amministrazione. Il prodotto totale di quelle miniere, fornite di 100 pozzi ed occupanti uno spazio di due milioni di metri quadri, ammonta annualmente alla somma di 500 mila staia (circa a 55 milioni di libbre toscane), che è quanto dire appena un terzo del prodotto annuale di una sola cava carbonifera di Newcastle; mentre che presa in considerazione la località di quelle miniere si vedrebbe chiaramente che tre pozzi con tre sole macchine a vapore della forza di 30 cavalli ciascuna sarebbero sufficienti per estrarne tutta la quantità del carbone che ora se ne cava. Se tali miniere fossero state subordinate alle leggi che son comuni

alle altre, avrebbero già da gran tempo subìto un simile economico miglioramento; al quale hanno inteso di farle rivolgere, ma invano, con i loro lavori e con i loro scritti uomini disinteressatissimi e profondi conoscitori di quella scienza. Bisogna convenire che i consigli i più proficui e sinceri non sogliono trovare accoglimento presso una gran parte di coloro cui è dato di liberamente esercitare la mineraria, come a esuberanza ne fece per lungo tempo fede la mineraria carbonifera Sassone presso Zwickau.

Le gravi spese necessarie per scavare il carbone nel distretto di Deeize in Francia sono probabilmente, a giudizio di Dechen, conseguenza d'una incongrua amministrazione. Nel distretto di Rive-de-Gier dovrebbe introdursi, qual riparo radicale contro le esplosioni del gas, un sufficiente sistema di ventilazione; ma a questo pure mancano provvide misure, siccome manca alle cave di Creuzot, che danno un prodotto annuale di 960 mila ectolitri (129 milioni di libbre toscane) sopra un'area carbonifera di soli 3,200 metri quadri, una conveniente riconcentrazione che risparmierebbe spese, macchine, e fabbriche, e insieme faciliterebbe grandemente la sorveglianza. Ma di siffatte benefiche disposizioni appena si scorge traccia nell'amministrazione delle miniere; ond'è che per tali inconvenienti cresce di prezzo un prodotto tanto essenziale al bene pubblico.

Come la mineraria possa con gran prontezza promuoversi mercè il benefizio d'una legislazione, lo addimostra nei tempi trascorsi la mineraria di Joachimsthal, che in due decennii vide attivarsi 914 miniere; e nei tempi più recenti (1825) possono offrirne un esempio parlante le miniere di Spagna. Gli abitanti delle montagne Alpujarras, cui dopo la cacciata de' Mauri l'ozio rese sempre più miserabili e scostumati, destatisi di recente dalla inerzia, intrapresero con

grandissima alacrità l'attivazione delle miniere piombifere tanto frequenti in quelle coutrade; ed il successo che n'ebbero superò di gran lunga la loro espettativa. In pochi mesi la fortuna che favorì quei poveri montanari li mise in possesso di ricchezze considerevoli; e nel 1826 il numero degl'intraprenditori delle miniere erasi talmente accresciuto, che se ne contavano 3,500 in attività nella Sierra di Gador e di Lujar, e uel 1833 esistevauo in quei contorni 4,000 pozzi. Prima del 1820 le fonderie reali non fornivano più di 30 a 40,000 quintali annui di piombo (circa a 4 $\frac{1}{8}$ fino a 5 $\frac{1}{2}$ milioni di libbre toscane); nel 1827 produssero per 800,000 quintali (circa a 110 milioni di libbre), e ogni giorno si scoprivano nuove vene di galena.

Anco un esame puramente superficiale sul modo di scavare le miniere nella Nuova Spagna ci appalesa che ivi l'arte mineraria è ancora nell'infanzia; e la causa principale si è che le miniere messicane sono riguardate come proprietà dei privati, i quali, comunque costretti sieno a dimandarne la concessione e sodisfare alle imposte, possono però dirigere i lavori a loro piacere senza che il Governo se ne occupi. Al poco sviluppo di tale iudustria è da imputarsi la proporzione di tre manuali per ogni cavatore che trovasi in quelle cave, mentre in Sassonia sotto questo rapporto le coudizioni sono 6 volte più favorevoli, bastando per ogni due cavatori un solo manuale; e nel distretto carbonifero di Worms presso Aquisgrana, in conseguenza della legislazione che vi è in vigore, quella proporzione è 10 volte più sfavorevole che in Sassonia. Nella Nuova Spagna è del pari straordinariamente difettoso il modo di estrarre l'acqua dai pozzi; ivi pure, come in tanti altri paesi, mancano sotterranee livellazioni e piante geometriche, di maniera che spesse volte vi ha prodotti casi disgraziatissimi l'irruzione improvvisa di acque

provenienti da antiche cave. E abbenchè alla oculatezza del tribunale minerario messicano non sieno sfuggiti i difetti da me superiormente esposti, pur tuttavia a causa della mancanza assoluta d'una tutela governativa non v'è a sperare un pronto miglioramento. Nella Nuova Granata esistono ricchissimi filoni d'argento e d'oro, ma è lungo tempo che giacciono negletti a causa d'una lite pendente tra i proprietarj, e della mancanza d'una legislazione mineraria.

In Malacca v'hanno senza dubbio le più ricche miniere di stagno, eppure per l'insufficienza dei lavori esse non rendono che il 55 o il 60 per $\frac{0}{0}$; al contrario in Cornovaglia il minerale di stagno è molto meno ricco, ma in virtù d'un miglior trattamento dà un maggior prodotto da 10 a 15 per $\frac{0}{0}$.

Per la mancanza d'una legislazione conveniente, e per la grande ignoranza dei minatori, le miniere d'oro brasiliane sono in molto scadimento. Stimasi infatti che nella lavatura dell'arena la metà dell'oro vada perduta; ed Eschwege parlando di quelle miniere dice non essere la mancanza di metalli e filoni, o strati metalliferi, ma sì ben altro il motivo, che impedisce la loro prosperazione. Dal 1800 al 1810 si calcola che $\frac{1}{3}$ dell'oro scavato sieno stati con frode sottratti all'imposizione del quinto.

In Inghilterra si è osservato per più secoli un perniciosissimo sistema di escavazione nelle miniere carbonifere, e solo da 20 anni è stato migliorato mercè l'opera di Buddle mineralista in questo genere peritissimo. Coll'antico sistema perdevasi in Inghilterra da $\frac{1}{10}$ fino a $\frac{2}{3}$ d'area di terreno carbonifero; [1] a Liegi si perde tuttora ragguagliata-

[1] Come per es. 25 per $\frac{0}{0}$ sulla miniera chiamata Haigh, 37 $\frac{1}{2}$ per $\frac{0}{0}$ su quella detta Dowlais, 16 a 40 per $\frac{0}{0}$ sull'altra denominata Killingworth, $\frac{2}{3}$ sullo strato Haigh Main Seam della miniera Wallsend, e 54 per $\frac{0}{0}$ nel Staffordshire sopra uno strato di 30 piedi d'altezza.

mente $\frac{1}{3}$, a S. Etienne da $\frac{1}{4}$ fino a $\frac{1}{3}$, e nel distretto di Rive-de-Gier da $\frac{1}{4}$ fino alla metà.

Niuno potrà revocare in dubbio che tali perdite sieno principalissima conseguenza della mancanza o della imperfezione di leggi minerarie, mentre vedesi che nelle Reali miniere di Saarbrücken in Prussia si perde al più il 10 per $^{0}_{0}$, ed in medio il 3 per $^{0}_{0}$ solamente. Oltre il danno enorme che ridonda alla nazione per tali perdite di terreno carbonifero, i difettosi sistemi d'escavazione accrescono quello che deriva dagl'incendj sotterranei, come lo attestano molti luoghi. In Inghilterra, nel Belgio, e nelle provincie del Reno si sono formati dentro le cave carbonifere, per la mancanza di piante geometriche, degli stagni sotterranei riconosciuti per pericolosissimi.

Le miniere di Congsberg in Norvegia ci porgono un esempio deplorabile in prova della degradazione a cui conduce la sola avidità del guadagno nella pratica mineraria. Infatti anticamente quelle cave erano attivate con 2,500 lavoranti; pochi anni or sono se ne contavano soli 523; nel 1768 Congsberg forniva 38,096 marchi d'argento, e nel 1813 solo 1,600, nel qual tempo non v'erano più in attività che due sole miniere.[1]

Le miniere di stagno d'Altenberg in Sassonia attivate fin dal secolo XV, nel XVII eran vicine alla loro total rovina in conseguenza di un'amministrazione inetta; ma grazie al nuovo sistema minerario introdotto sono ritornate a tale stato da produrre sicuramente 1,866 quintali di stagno (256,575 libbre toscane) ogni anno.

L'importante mineraria del Tirolo giunse tanto presto

[1] Oggi però il sistema di trattamento per quelle miniere è stato dal tedesco mineralista Böbert onninamente cambiato: per lo che esse hanno ora incominciato di bel nuovo a fiorirvi.

e tanto improvvisamente al suo decadimento, quanto rapidamente era pervenuta in prosperità; ond'è che giustamente desumesi avervi contribuito, almeno in parte, il cattivo sistema d'escavazione.

A dimostrare con quanta celerità la negligenza e gli abusi possano rovinare la mineraria, abbiamo molti esempj in Boemia, e specialmente nelle miniere di Bleystadt. La mineraria aurifera di Eyle, che poteva un giorno stare a confronto di quella del Messico, non giunse mai a ristabilirsi nel secondo periodo delle miniere Boemiche dopo la guerra degli Ussiti, per mancanza di conveniente tutela governativa; e appena concessa tornò a fiorire.

Che la insufficienza de' lavori di ricerca e l'improvvido abbandono de' punti più poveri essenzialmente influiscano a condurre una mineraria, per quanto ricchissima, al suo decadimento, potentemente ce lo dimostra quella tanto rinomata di Schemnitz, dove 54 anni addietro il prodotto che ascendeva a circa 100,000 marchi d'argento, e il numero de' lavoranti che era di 10,000 circa, nel 1816 vedevasi ridotto ad un terzo appena. In Ungheria è molto pregiudicevole allo Stato che la direzione del Governo non abbia facoltà di sorvegliare l'escavazioni minerarie de' privati azionisti, e solo giudichi sulle loro controversie in affari di miniere, e vegli alla riscossione delle tasse; mentre è un fatto che cade sotto gli occhi d'ognuno, che la mineraria de' privati progredisce alla meglio, e quella dello Stato prospera come è dovere. Perciò la grande ed antica importanza delle miniere in Ungheria si può a ragione attribuire soltanto alla ricchezza non comune dei filoni scavati. Una lieve disarmonia fra gli azionisti, uno sbaglio di previdenza, o l'erronea opinione d'un impiegato bastano a far abbandonare intraprese di speculazione ragionevole e ben fondata, e così privano ancora

lo Stato di risorse apprezzabilissime. Gran numero di esempj potrebbero addursi del disordine in cui è la mineraria privata in Ungheria; ed all' incontro altri molti della benefica influenza che ad essa deriva dalla Regia Amministrazione; ma io non ne citerò che un solo. La miniera Rota presso Kapnik, scoperta 84 anni fa dai Vallacchi, e fin d'allora non mai abbandonata, diede subito un grande utile netto, ma in seguito fu a carico, ed ora è tornata novamente nel pristino stato. Durante i primi 15 anni in cui fu a carico, gli azionisti si disanimarono tanto che si risolsero di ricorrere al Fisco perchè volesse imprestar loro il danaro necessario alla continuazione degli scavi, finchè la miniera non ritornasse a dare un utile netto. I regj impiegati, che conoscevano la ricchezza interna della miniera, e le caùse del suo decadimento, persuasero il Fisco a far loro quell' imprestito, ma a condizione che i lavori fossero diretti dai regj impiegati fino alla restituzione del capitale imprestato. Di buon animo fu dagli azionisti accettata la proposizione; e fin d'allora, mercè lavori adequati di ricerca, a poco a poco la miniera fu ricondotta al suo prospero stato, e finalmente fu portata alla rendita mensuale netta di 5,000 fino a 21,000 fiorini (15,400, a 64,680 lire toscane). Restituito che fu il pubblico imprestito, l'impegno contratto per parte degl'impiegati regj era esaurito; ma gli azionisti riconoscendo il prospero stato della miniera esser dovuto alla loro buona direzione, chiesero che la continuassero, colla promessa del 2 per $\frac{0}{0}$ sull' utile netto in ricompensa.

Finalmente si ha un grande esempio sulla differenza delle Amministrazioni e de' loro effetti nelle due minerarie di Vöröspatak e di Nagyag in Transilvania. Quest' ultima diretta da impiegati regj è attivata per eccellenza, fiorisce, e forma l' agiatezza e la fortuna di tutta la contrada; la qual

cosa, come avverte il mineralista Becker,[1] è da imputarsi principalmente alla perfetta direzione, la quale oltre all'aver fatto che la mineraria di Nagyag fornisse per il corso di 50 anni utili netti tanto straordinarj, ne ha insieme assicurata sempre più l'esistenza mediante l'esecuzione di molti costosi stabilimenti di sussidio. Poche miglia lontano da Nagyag è la mineraria di Vöröspatak, dove tutto sta ancora come al tempo dei Romani, fuorchè vi si è introdotto l'uso della polvere per spezzare le pietre. Non si trova alcuno che voglia specularvi; e se si forma una società d'azionisti, esiste al più 10, o 12 anni. E se questa mineraria d'oro si trova ancora in attivazione, ciò devesi solo al caso o alla necessità; di rado avvenendo che gli azionisti ricorrano agl'impiegati regj per ricercarli di loro consigli.

In fine, stimo congruo citare ancora alcuni avvenimenti disgraziati, tratti dalla storia delle miniere, i quali quasi unicamente sono da imputarsi alla mancanza d'una conveniente Amministrazione.

Ne' tempi antichi la rinomata miniera di piombo di Zayring in Stiria fu invasa dall'acqua sì improvvisamente, che vi perderono la vita 1,400 lavoranti.[2] Le miniere di rame di Fahlun, attivate fin dai tempi di Salomone, rovinarono nel secolo XVII a motivo d'una escavazione oltre modo disordinata; lo stesso avvenne della miniera di Rammelsberg nella selva Ercinia verso la metà del secolo XIV, la quale mediante grandissimi sforzi non potè essere riattivata prima dell'anno 1640; e fu pure uguale la sorte ch'ebbero in Sassonia le miniere di stagno d'Altenberg, e quella di Galena, chiamata Alte Mordgrube, dove l'anno 1350 restarono schiacciati centinaia di lavoranti.

[1] *Viaggio in Ungheria* di Becker, Direttore delle miniere di Freiberg.
[2] Vedi de Ployer, *Arte mineraria*, V. 1, pag. 153.

Anche nel Perù, dove poco si rispettano le leggi minerarie, la cupidigia di guadagno dei proprietarj fece precipitare non poche miniere, sicchè moltissimi uomini vi trovarono la morte, e più d'una volta fin 100 lavoranti insieme vi rimasero sepolti. Uno fra i tragici avvenimenti più recenti si è l'imprevista irruzione di acque d'antiche cave sconosciute dentro la miniera carbonifera di Guley presso Aquisgrana, onde 63 uomini e 11 cavalli morirono vittime della mancanza di piante geometriche sotterranee, le quali una buona amministrazione debbe invigilare rigorosamente, affinchè sieno ben fatte e continuate di mano in mano che progrediscono i lavori. Per un simile accidente 40 persone annegarono a'nostri giorni nella cava carbonifera presso Landsköpping in Inghilterra.

Altre disgrazie frequentemente avvengono nelle miniere carbonifere per l'accensione dell'aria, effetto quasi sempre o d'imprudenza nei lavoranti, o di mancanza di provvedimenti e sagge misure di miglioramento e rinforzo di ventilazione.

Nella miniera carbonifera di Wallsend in Inghilterra, per l'incuria d'un lavorante, avvenne nel 1835 una esplosione d'aria infiammabile, per la quale 101 uomini perderono la vita, e solo 4 restarono salvi. In Newcastle nel decorso d'un ventennio perivano ragguagliatamente anno per anno 33 uomini per casi d'esplosione; e dal 1813 al 1814, prima della invenzione della lanterna di sicurezza di Davy, si trovò che per la medesima causa ne erano morti 600 nelle miniere carbonifere di Newcastle e Sunderland.

Dalla buona ventilazione interna delle miniere dipendendo la vita di migliaia d'uomini, si richiede per questo la massima vigilanza per parte dei capomaestri e dei direttori.

Nelle miniere carbonifere di Zwickau in Sassonia, che sono totalmente rilasciate alla libera disposizione dei proprietarj, accadono approssimativamente $3 \frac{3}{10}$ più casi di mortalità che nelle miniere metallifere Sassoni sottoposte all'amministrazione dello Stato, che è quanto dire sopra 1,000 lavoranti in un anno ne perisce uno, e in Ungheria reputasi una proporzione molto forte quella di 10 morti su 9,000 lavoranti; mentrechè nelle miniere di carbon fossile d'Inghilterra verificasi annualmente un caso mortale per ogni 284 lavoranti, nel Belgio 1 su 367, e nelle petriere di Francia 1 su 474. Si vede adunque che la mortalità fortuita nelle miniere, più che negli altri paesi, è frequente in Inghilterra, dove la direzione di esse appartiene liberamente ai proprietarj, e dove nessuno ha diritto non solo d'invigilarle, ma neppur di visitarle.

Nel 1840 il Parlamento Inglese, spinto dai fatti straordinarj riferitigli in un Rapporto relativo alla durata e natura del lavoro degli operaj ed agli abusi introdotti nelle miniere, volle che fossero verificati. Ciò motivò un secondo Rapporto redatto in un volume di 270 pagine in gran formato, che nell'anno 1842 fu consegnato dalla Commissione munito di due volumi in-foglio di 1800 pagine, nei quali erano raccolti tutti i fatti e documenti giustificativi. Ivi fra le altre cose dicesi: « Bambini di 4 a 5 anni essere occupati in la-
» vori manuali; esistere in molti distretti una specie di
» schiavitù durante 10 a 12 anni; a questa doversi attri-
» buire la pusillanimità, apatìa, stupidezza, e degradazione
» tanto morale che intellettuale dei disgraziati che vi son
» sottoposti; il tempo del lavoro durare perfino 14 ore,
» cosicchè i minatori quasi la metà della vita passare nelle
» viscere della terra, e sempre in pericolo; non essere spesso
» i cunicoli sotterranei in Yorkshire alti più di 20 pollici,

» dovere i bambini trasportar per quelli il carbone ad una
» distanza di 5,000 piedi; nel 1838 esser perite nelle mi-
» niere della Gran Brettagna 351 persone oltre i feriti, e
» questi non esser tutti i casi di morte violenta che accad-
» dero nel suddetto anno, perciocchè i visitatori dei morti
» di Wales sono molto negligenti nel comunicare la noti-
» zia di tali disgrazie, e perchè in Scozia nessun Ministro
» di giustizia s' ingerisce di simili fatti. » In quel Rapporto
era inoltre osservato « esservi alcune miniere, dove sono
» neglette le più ordinarie misure di cautela adattate a pre-
» venire o impedire cotali infortunj, e dove non si fa la
» minima spesa per la sicurezza o comodo dei lavoranti;
» esistere inoltre un sistema di pagare i lavoranti in parte
» con viveri chiamato Truck; e di più gl' intraprenditori
» esser usi di fare imprestiti ai lavoranti colla veduta di
» porli in caso d' indebitarsi, e così divenire interamente
» padroni di essi, privandoli in tal maniera d' ogni mezzo
» per potersi un giorno liberare da questa schiavitù. Ridotti
» perciò alla disperazione darsi i lavoranti a tutti i vizj;
» e quelli che li fanno precipitare in tale abisso di miserie
» e di cattività, essere gl' istessi loro padroni e maestri,
» a' quali esser dovria un dovere sacrosanto l' invigilare con
» amore sopra tutti i loro interessi, ed aiutarli! »

Ecco il più essenziale estratto di quella interessante relazione. Questi esempj, a cui potrei aggiungerne ben altri se non mi trattenesse l'amore della brevità, sono sufficienti per dimostrare ad evidenza la necessità dal lato del Governo di soprintendere alla escavazione delle miniere.

§ XXVI.

Tutela Governativa diretta e indiretta, per la prosperazione della mineraria.

In tutti gli Stati dove la mineraria è pervenuta al grado d'industria nazionale, essa vedesi favorita da una tutela Governativa più o meno diretta, che agevolandone la prosperazione viene strettamente osservata finchè almeno non ne resultino per lo Stato discapiti o pregiudizj superiori ai vantaggi nazionali che l'esercizio di quell'industria produce.

Questa tutela Governativa, diretta e indiretta, consiste nell'impor gabelle su i prodotti minerarj esteri per frenare una concorrenza troppo pregiudicevole, e nell'assicurare alle miniere il legname ed il ferro a buon mercato. E quanto sieno importanti questi oggetti alla mineraria apparirà evidente, se si osserva che in Sassonia consumasi annualmente in legname da armature e da fabbriche nelle miniere la valuta di 150,000 talleri (696,000 lire), e che la sola mineraria di Schemnitz consuma ogni anno 80,000 alberi, quella reale di Herrengrund in Ungheria 40,000, e che fin dall'anno 1560 si facevano a favore delle miniere Boeme dei regolamenti concernenti i boschi.

La Sassonia, la Francia, e la Selva Ercinia particolarmente si distinguono pei molti sussidj pecuniarj co'quali hanno favorita e protetta la mineraria. La Casa Regnante di Sassonia si è in ciò segnalata, principalmente coll'ordinare che le rendite provenienti dalle imposizioni sulle miniere fossero impiegate nella costruzione di grandissimi cunicoli di scolo, i quali servir dovessero come di chiave onde aver accesso nelle viscere delle montagne; e quei cunicoli insieme con tutte

le loro ramificazioni hanno attualmente una lunghezza di 38 miglia tedesche. In Francia tutte le imposte sulla mineraria si fanno saviamente refluire a suo profitto.

Dopo la guerra dei sett'anni le cave metallifere della Selva Ercinia, le quali aveano molto sofferto pel passo delle truppe e per gli abbruciamenti, furono aiutate dai Governi a ritornare nel pristino stato, rinunziando essi alla maggior parte degli utili che ne ritraevano. Per tali mezzi e per i progressi fatti da quell'epoca in poi nell'arte mineraria, sonosi mantenute le cave della Selva Ercinia superiore in continua attività.

Una istituzione di non poco giovamento per la mineraria ci viene offerta dalle accademie e scuole mineralogiche organizzate in Sassonia, in Ungheria e in Francia fin dalla metà del secolo passato, ed introdotte in tempi recenti anche nel Messico, nella Russia, nella Cornovaglia ed in altri luoghi.

Tra i più importanti provvedimenti organici che son stati adottati a pro della mineraria, oltre i già ricordati, occupano il primo posto la istituzione d'una pubblica compra di minerale, senza la quale le miniere più povere non potrebbero ridurre i loro minerali a metalli;[1] e la formazione d'una cassa centrale di mutuo soccorso per le miniere. Una tal cassa esiste in Sassonia già da 300 anni, ed è mantenuta unicamente dalla industria mineraria, versandosi in essa un tallero per ogni marca d'argento (4,64 lire toscane) prodotto di ciascuna miniera. Nel distretto di Freiberg quella cassa somministra annualmente alle miniere bisognose 30,000 talleri (139,200 lire toscane) a titolo di reciprocanza[2] per

[1] Vedi l'opera di Federigo Bülau che ha per titolo: *Lo Stato e l'industria*. Lipsia 1834.

[2] Anco Senofonte, che è il solo antico scrittore il quale abbia consi-

l'esecuzione di quei lavori che danno speranza o preparano per l'avvenire, e ch'esse non potrebbero al certo, per mancanza d'altri mezzi, portare a compimento. Una simile istituzione esiste pure nella Selva Ercinia, e per tal mezzo le miniere che richiedono momentaneamente forti spese per la loro conservazione sono sussidiate dai prestiti di quelle che danno un utile netto; così la miniera Dorotea nel 1807 prestò la somma di 166,054 talleri (732,298 lire toscane), e la miniera Saint Johannes indebitossi di 141,947 talleri (625,987 lire toscane). In tutta la Selva Ercinia non v'erano, ai tempi di Villefosse, che sole 16 miniere le quali fossero in credito colla cassa di riserva della somma totale di circa 578,000 talleri (lire toscane 2,548,980); tutte le altre erano debitrici di quella cassa; e la somma totale degl'imprestiti ammontava circa a 2,840,000 talleri (12,524,400 lire toscane). Da un tale organizzamento deriva che una miniera, senza dipendere dalle improvvise variazioni che le sue rendite e risorse possono subire, le quali qualche volta potrebbero in breve condurla alla rovina; e senza pur dipendere dalle esigenze di speculatori troppo avidi, può mantenersi in

derato la ricchezza minerale siccome a uomo di stato si conviene, al § 30 e 31 del Cap. IV fu pur esso in qualche modo d'avviso che la mineraria venisse coadiuvata con istituzioni di reciprocanza e di mutuo soccorso. Ecco la litteral trascrizione dei due ricordati paragrafi. § 30: *Εισι μεν γαρ δηπου Αθηναιων δεκα φυλαι: ει δε η πολις δοιη εκαστη αυτων ισα ανδραποδα, αι δε κοινωσαμεναι την τυχην καινοτομοιεν· ουτως αν, ει μια ευροι πασαις αν λυσιτελες αποδειξειεν.* « Sono in Atene 10 tribù; io vorrei che la repubblica concedesse a ciascuna l'ugual numero di schiavi, ma ch'elle si togliessero a fare l'opera a comune fortuna. Quinci addiverrebbe che l'utile ritrovato per una sarebbe partito tra l'altre. » § 31: *Ει δε δυο, η τρεις, η τετταρες, η αι ημισειαι ευροιεν, δηλον οτι λυσιτελεστερα αν τα εργα ταυτα γιγνοιτο, το γε μην πασα αποτυχειν, ουδενι των παρεληλυθοτων εοικος.* « E se due, o tre, o quattro, o la metà ancora delle tribù ritrovasse utilità, utilità maggiori certamente ne trarrebbono. La speranza fallita a tutte non andrà, che di ciò non porgono esempio le memorie nostre. » Vedi la traduzione del P. Padovani.

attività per secoli, e offrire considerevoli e permanenti risorse alla industria e al commercio.

§ XXVII.

Risultamento finale di questa Sezione.

Resulta da tutto quello che si è esposto in questa Sezione, che attesa principalmente la natura dell'esercizio della mineraria, le difficoltà e i dispendj che accompagnano l'attivazione delle miniere, la lentezza, incertezza e tenuità del guadagno ch'esse generalmente offrono, e la necessità d'assicurare la sussistenza e la vita de'lavoranti, è indispensabile alla mineraria una tutela e sorveglianza Governativa.

PARTE SECONDA,

ESAME DELLA MINERARIA IN TOSCANA.

SEZIONE PRIMA.

La Toscana considerata qual paese di miniere.

§ XXVIII.

Introduzione.

La soluzione del problema « quale industria apparisca preferibilmente vantaggiosa ad uno Stato e possa naturalizzarvisi senza violenza » richiede prima l'attento studio di tutte le circostanze e condizioni locali influenti, affine di accertarsi che queste sieno suscettibili d'essere complessivamente utilizzate a suo pro.

Per lo che innanzi tutto è da vedere se in Toscana la mineraria sia un'industria naturale o possa diventarlo, e così ella possa chiamarsi veramente paese di miniere. Per giungere a questo bisogna prendere in esame la storia della mineraria antica, la costituzione geognostica de'suoi depositi minerali, metterli in confronto relativo con quelli di altri paesi, e finalmente esaminare se i progressi scientifici e tecnici, dall'ultimo abbandono delle miniere in Toscana sino al presente, siano in equilibrio non solo con i moltiplici generali avvantaggi e agevolezze di cui godevano, come è noto,

gli antichi, ma ancora se per l'avvenire promettano d'avanzarsi a misura da equilibrare per lo meno le malagevolezze e i carichi di un' industria che ogni dì più si dilata, e che pel suo istesso avanzamento diventa sempre più difficoltosa.

§ XXIX.

Periodi minerarj toscani.

La mineraria in Toscana presenta tre periodi come in Boemia; cioè a dire l'antico o etrusco, quello del medio evo, e il presente.

Le tradizioni storiche delle prime due epoche, comunque sieno per vero dire assai scarse, valgono ciò nonostante a provare luminosamente la primitiva importanza di essa; ed ecco ciò ch' io m' accingo adesso a dimostrare. La terza epoca, siccome recente, formerà il soggetto d'un esame più breve, poichè i suoi risultamenti sono comunemente conosciuti.

§ XXX.

Notizie istoriche del periodo etrusco.

Il popolo etrusco, fin da tempi remotissimi agricola, pieno d' ardore e d'attività per coltivare il suo paese, ingegnosissimo e versato in ogni arte utile alla vita, abile nel fabbricare e specialmente a volta, nel lavorare il legno, e finalmente, al pari degli antichissimi Peruviani, in accatastare enormi masse, schivava però di lavorare le pietre più dure e resistenti. In niun luogo eravi un godimento di vita più opulento che nel ricco e florido paese degli Etruschi, i quali per nove secoli e mezzo dominarono nell' Italia media. La sua ricchezza vien dimostrata dalle somme ragguardevoli che quello Stato spendeva o per stornare da se le desolanti cor-

rerie dei Galli, o per procacciarsi l'aiuto dei Celti contro Roma, o per pagare a questa la pena delle riportate sconfitte, e inoltre per supplire allo splendore della vita pubblica e del culto.

L'agraria, il commercio di grani, legnami, ferro e rame, cagionavano la prosperità del paese. Il gran numero di sterri e di buche minerarie, e gli ammassi di scorie, muti testimonj di esistite miniere sulle montagne toscane, rendono certa fede che vi ebbero già vita, ma non provano il quando; al che potranno supplire la storia generale del paese, le monete, ed ogni opera d'arte che ci rimane.

L'Etruria superiore, situata presso gli Appennini ed il fiume Tevere con la parte più bassa, era assai più coltivata e popolata della centrale tra Volterra e Volsinio o Bolsena, ed era ripiena di città e stabilimenti antichi molto vicini gli uni agli altri. Precisamente in questo tratto di paese s'incontrano i residui di miniere. Le antiche e grandi città di Volterra, d'Arezzo, Vetulonia e Volsinio debbono, come si crede, almeno in parte, all'attività mineraria la loro floridezza.

In Italia da' tempi più remoti era ben conosciuto il rame, e ve ne esisteva una quantità abbondevole. Le monete di rame, antico contante italiano, sonosi contuttociò trovate propriamente soltanto nell'Italia centrale, che è quanto dire nell'Etruria, il cui popolo era il più culto, il più commerciante, ed insieme il più ricco in numerario.

Volterra e Populonia contenevano i lavoratorii principali delle monete etrusche, oltre ai quali ne esistevano di minor conto in Chiusi, Talamone, Volsinio, e in molti altri luoghi. L'abilità degli Etruschi in fondere il bronzo era famigerata, e Arezzo e Volsinio con alcune altre città in gittar di bronzo furono tanto rinomate, quanto Corinto, Atene, ed altre metropoli dell'arte nella Grecia. Vi si gettavano

statue di tutte le dimensioni, dalla più piccola fino a quella dell'altezza di 50 piedi, e nella sola città di Volsinio vedevansene da duemila. Infine è pur cosa indubitata, che il rame etrusco, sì lavorato e monetato che greggio, si acquistava in grandissima quantità anche dai Greci, i quali ne impiegavano moltissimo in fabbricare eziandio suppellettili e altri oggetti d'uso comune.

La produzione di ferro era delle più importanti in Etruria. Il commercio di ferro d'Ilva (Elba), detta Αἰθαλία dai Greci, cioè abbruciata, per causa dei molti forni che vi esistevano da fondere il ferro, si estendeva in tutte le parti del mondo, e Populonia era ricca mediante di esso. Nei primi tempi del Governo etrusco si scavava soltanto il rame,[1] dipoi il ferro, e più tardi anche l'oro e l'argento. Le antiche notizie istoriche non fanno menzione precisa di miniere di questi due metalli scavate dagli Etruschi;[1] ma io ho riscontrata per mezzo di osservazioni geognostiche l'esistenza delle antiche miniere argentifere. Inoltre sembra probabile che gli Etruschi avessero collegi d'orefici. Le loro statue di bronzo erano ordinariamente indorate, e siccome amavano al pari degli odierni abitanti d'Ostindia[2] di vedersi intorno svariati oggetti di lusso, verosimilmente monetarono pochissimi metalli nobili. E non pertanto non mancano pur notizie di monete di metalli nobili: Populonia era la zecca principale d'Etruria per l'argento, e vi si fa-

[1] Anche gli Aborigeni del Messico usavano più d'ogni altro il rame nelle arti meccaniche; i Peruviani avevano al pari degli abitanti della provincia marittima, Zacotallan, strumenti ed armi di rame; e gli Egiziani impiegavano strumenti di rame nelle miniere d'oro 750 anni avanti Cristo.

[2] Anche quelle tra le famiglie d'Ostindia che appartengono alla classe indigente impiegano una parte considerevole de' loro guadagni in ornamenti d'argento; ed il numero dei soli orefici e argentieri della provincia di Calcutta si calcola ascendere per lo meno a 500,000. *Quarterly-Review*. 1839.

cevano al tempo stesso piccole monete di rame e d'oro, egualmente che in Volsinio ed in altri luoghi.

Se è luogo a presumere che presso Arezzo vi fossero attivate importanti miniere di rame, è però certezza che in quei tempi n'esistessero presso Volterra, Massa Veternense e Rocca Tederighi, dove tuttora si conservano numerose tracce. Si crede che nei più remoti tempi del Governo etrusco anche nell' Ilva si scavasse soltanto rame; e ciò potrebbero forse dimostrare i residui minerarj tuttora esistenti. Ma allorquando si furono accorti potersi far uso del ferro, abbandonarono le singole vene metallifere di rame per le masse del ferro che trovavano superficiali. Presso Caldana, vicino a cui era Vetulonia, nella maremma Massetana fra Populonia e Rosella, le più grandi tra le città etrusche, le quali tutte trovansi nella provincia della Maremma, si vedono ancora tracce che mostrano essere già state sul continente alcune miniere di ferro, ma ne abbondava assai più l' isola d' Ilva, inesauribile produttrice di calibe metallo. Gli antichi vi scavavano il minerale in grotte sotterranee, e in molta quantità ne mandavano a fondere in Populonia.

Il Targioni-Tozzetti nel tom. I delle relazioni de' suoi viaggi opina non senza ragione che le miniere argentifere di Montieri esistessero fin dal tempo degli Etruschi; ed è ancora più verosimile che essi attivassero pure alcune altre miniere d'oro e d' argento nel nord della Etruria. Le tracce ed i residui esistenti presso Luca (Lucca) e Luna (Luni, ora Spezia) portano quasi alla evidenza la presunta antichità delle miniere di Seravezza e di Pietrasanta. La Sardegna, di cui dice Solino « Solum illud argenti dives est » ha probabilmente avuto una Colonia Etrusca la quale vi scavò miniere d'argento. Nei primi tempi però l' Etruria era intieramente priva di contante d' argento, e più tardi ne provava difetto,

perchè la maggior parte di quel metallo consumavasi in oggetti di lusso. Ma mentre che tutte le notizie storiche accennano un'abbondanza di rame e di ferro ai tempi degli Etruschi, ed una lunga durata d'attività delle miniere di tali metalli, ne svelano del pari una breve e più recente per quelle d'argento, dacchè ce le rammentano in numero molto minore.

Si hanno notizie sicure di spedizioni d'armi di rame e di ferro lavorato, fatte da Populonia e da Arezzo [1] fin dall'anno 547 di Roma: e dalla proporzione tra il valore dell'argento e del rame, avanti la prima guerra Punica, accennato da Montesquieu nell'*Esprit des Lois*, si vede che nel secolo V di Roma il rame era molto comune. Anzi è probabile che in quell'epoca la mineraria fosse da lunga pezza al suo colmo in Etruria, perchè nell'anno 47 dopo la fondazione di Roma quel paese era nella massima floridezza e potenza. E solamente cinque secoli dopo lo stabilito suo Governo avevano principio nell'Etruria gli attacchi esterni e le tribolazioni intestine; di guisa che quella citazione di Montesquieu appartiene esclusivamente al tempo in cui l'Etruria perdè la sua indipendenza. Considerando l'antico sistema monetario e la produzione dei metalli d'allora, si potrebbe concludere che fino a 200 anni dopo la fondazione di Roma, o 490 dopo la federazione Etrusca, la mineraria di rame fosse ascendente, e da quell'epoca in poi sino all'850 discendente. Così gli avvenimenti politici dello Stato, a cui si ha da imputare l'abbandono delle miniere, coinciderebbero con quel punto culminante di grandezza, perchè non può revocarsi in dubbio che le guerre esterne e intestine, cominciate 466 anni dopo lo stabilito Governo etrusco, esercitassero

[1] In Arezzo esisteva una gran fabbrica d'armi per avventura di rame, come ordinariamente usavansi nei tempi i più remoti.

una influenza pregiudicevole sulla industria mineraria. Non può precisarsi il tempo in cui ebbe principio la mineraria, e solo si sa bene che le miniere volterrane ebbero vita prima delle massetane. Ed infatti vediamo i Volterrani impadronirsi di Populonia, e le monete di rame di Populonia esser ridotte fino a $\frac{1}{4}$ del peso primitivo, mentre all'incontro quelle coniate in Volterra sono tutte ugualmente gravi ed appartengono verisimilmente ad un medesimo secolo anteriore.[1] Da ciò ne consegue che le miniere di Volterra fossero abbandonate al principio del VI secolo dell'Etruria Locumonia, e che rispetto a quelle di Populonia, o piuttosto alle massetane e campigliesi, come ce lo conferma la geognosia del paese, ne venisse intrapresa l'attivazione al principio dell'ottavo secolo. Sembra inoltre che le miniere di rame dell'Elba abbiano avuto una vita assai più breve di quelle di Volterra e di Massa, ugualmente che di quelle di Rocca Tederighi[2] e Monte Castelli. Fra le cave argentifere conosciute, quelle di Sardegna sono certamente le più antiche, e siccome gli Etruschi nel 535 dovettero definitivamente abbandonare quella provincia, è presumibile che quivi le miniere non abbiano avuta una lunga esistenza. Circa 200 anni dopo è probabile che contemporaneamente all'attivazione delle miniere di rame siano state attivate nel Massetano quelle d'argento, come lo fanno argomentare le monete d'argento populonensi dall'anno 430 al 480 di Roma; e forse furono coeve ancora le miniere pietrasantine, le quali parimente per poco tempo furono possedute dagli Etruschi, avendo essi presto perduta quella provincia.

[1] Secondo quello che riferisce il Passeri nella sua Cronaca Monetaria, gli assi di Volterra sembra ascendessero fino a tre once e mezzo; ma è luogo a supporre ch'essi circolassero in un'epoca in cui Volterra era sotto il dominio de' Romani, e per conseguenza quando già la mineraria erasi lasciata in abbandono.

[2] Sebbene quasi niuna notizia trovisi nel medio evo intorno le miniere di Rocca Tederighi, vi si vedono però sempre de' residui di lavori antichi.

Conquistata la Spagna dai Romani nell'anno 840 circa della confederazione Etrusca, è probabile che le miniere argentifere Italiane in parte fossero ben tosto abbandonate, ed in parte, come dice Sternberg, fossero continuate freddamente, perchè le Spagnuole soverchiarono le Italiane in conseguenza dell'abbondante loro prodotto, essendo noto che quelle di Cartagena attivate con 40,000 schiavi immediatamente dopo la seconda guerra Punica fornivano giornalmente 25,000 dramme d'argento (circa 22,932 lire toscane).[1] Dopo la conquista dell'Etruria i Romani proibirono il proseguimento dei lavori nelle miniere Italiane, e Plinio, lib. XXXVII, cap. 13, ci dice che l'Italia non l'avrebbe ceduta a niun altro paese in miniere d'oro, d'argento, rame, e ferro, quando avesse potuto attivarle.

È notabile che le miniere Massetane non sieno state intraprese prima dell'ultimo tempo della indipendenza Etrusca; eppure esse al pari di quelle argentifere di Pietrasanta e di Montieri opponevano ai foditori d'allora, in confronto delle miniere antecedenti, difficoltà maggiori a causa della durezza del sasso e della resistenza delle pietre contenute nei filoni. Nelle miniere di Volterra e di Rocca Tederighi avevano da lavorare in pietre meno resistenti; ma invece richiedevasi molta maggiore attenzione ed abilità per conservare le miniere, ed in questo erano essi molto più capaci, potendovi supplire coi mestieri di Falegname e di Muratore, nei quali furono più destri che nel rompere le dure rocce, come siamo autorizzati a concludere dalle urne e da altri vasi sempre di materia dolce.

Non è poi senza interesse che gli Etruschi attendessero a due formazioni di rame tanto diverse quanto lo sono la Massetana e la Volterrana, mentre questa contiene mi-

[1] Vedi Plinio, *Hist. Nat.*, lib. III, cap. 20, e lib. XXXIII, cap. 4.

nerali ricchissimi in depositi volubili, e quella ha vene relativamente povere, ma perseveranti. Probabilmente dopo le miniere Volterrane furono da essi intraprese quelle identiche di Rocca Tederighi, e per l'esperienza e capacità da loro acquistata furono in grado di vincere in parte nuovi impedimenti; ma essendo poi aumentata la profondità delle miniere di Volterra e di Rocca Tederighi, trovarono assai più difficoltà e meno mezzi da contrapporvi di quelli che aveano nel Massetano per vincere la durezza delle pietre. Se questo rilievo è valido, avremo allora un criterio per giudicare quale profondità in generale raggiungessero gli Etruschi.

Di grand'entità sono le notizie riguardanti gli antichi prezzi del rame, cresciuto tanto considerabilmente in breve tempo. Montesquieu osserva che in Roma avanti la prima guerra Punica la proporzione tra il prezzo del rame e dell'argento stava come. . . . . 1 : 960
al principio della seconda. . . . . 1 : 160
e dopo la conquista della Spagna come. . . . . . . 1 : 128
dati che per quanto sembra egli ha dedotti dalla riduzione subita dagli assi di rame (*aes*), i quali, come è noto, al tempo della preponderanza Etrusca su Roma pesavano una libbra intera, dopo la prima guerra Punica erano ridotti a $\frac{1}{6}$, e più tardi a $\frac{1}{12}$ ed anche a meno. Il rimpiccolimento della moneta di rame dagli anni 200 (490) fino al 500 (790) della fondazione di Roma procedette gradatamente, e non ebbe altra causa che il crescere di prezzo del rame. Pur tuttavia non può ammettersi con Montesquieu che dall'anno 200 al 500 circa di Roma il valore del rame aumentasse per 6 volte, perchè anche i Greci scemarono di peso la loro moneta d'argento mantenendone la valuta, ma non nella medesima proporzione degli Etruschi. E Ottifredo Müller[1]

[1] Vedi *Gli Etruschi*, quattro libri di Ottifredo Müller. *Breslavia* 1828.

fissa la proporzione tra il pregio del rame e dell' argento presso gli Etruschi nel modo che segue, cioè quando l' asse pesava una libbra (fino al 490 dell' Era Etrusca) . 1 : 268
verso il 400 di Roma (690). . . . . 1 : 187
durante la prima guerra Punica (dal 779 al 842). 1 : 140

Tra il primo e l' ultimo periodo del regno Etrusco il prezzo del rame si era quasi raddoppiato, la qual cosa può aver sommamente contribuito a superare le difficoltà, in proporzione maggiori, che ebbe a vincere la recente mineraria di Massa.

L' Etruria aveva molti schiavi, e come da per tutto in antico, essi soli furono impiegati nella escavazione delle miniere; e forse questi lavori furono anche inflitti per pena ai malfattori. La costituzione Etrusca Aristocratica-Gerarchica favoriva il concorso e l' associazione di molti uomini per l' adempimento delle grandi intraprese.

Da queste notizie storiche bastevolmente resulta che gli Etruschi avevano ricavata una gran parte delle loro ricchezze dalle miniere; che queste furono utili e attive per molto tempo, e non vennero abbandonate che dopo la caduta della Etruria per la proibizione di scavare fatta dai Romani.

§ XXXI.

Notizie istoriche sulla mineraria dal periodo del medio evo, e dei tentativi fatti su di essa a tutto il secolo passato.

Le notizie storiche che si hanno sulla industria mineraria toscana del medio evo appartengono principalmente ai secoli XII, XIII, ed a parte del XIV, nel quale, cioè nel 1348, una fierissima pestilenza generale invase tutto il paese. Esse sono ben scarse, perchè la stampa, inventata nel 1436, non era ancora venuta in soccorso della Storia.

Il secolo XV ci dà esso pure qualche notizia di due miniere che furono abbandonate nel tempo della peste del 1444; e da un manoscritto del 1442 della Biblioteca Riccardiana si rileva che si scavavano miniere di ferro a Pietrasanta. È inoltre noto che presso Montecatini eravi uno stabilimento per fonder ferro, rame, o altri metalli; che dal 1469 al 1494, fu eseguito in detto luogo un qualche scavo; che nel 1469, venne pur fatta dal Comune di Volterra una concessione mineraria; e che papa Innocenzo VIII dopo il 1480 interdisse al Comune di Massa la vendita dell'allume di Monticri e dell'Accesa.

Nel secolo seguente, ossia negli anni 1513 e 1538, si riscontra che furono rinnovati infruttuosi tentativi nelle cave di Montecatini, e nel 1584 a Montieri, dove si scavò fino a 90 braccia di profondità (metà di quella raggiunta da Porte), e dove nel 1585 si riaprì una vecchia galleria di scolo per servire alla cava argentifera. Intorno a quell'epoca gli Ambasciatori Veneti alla Corte Medicea, Lorenzo Priuli e Andrea Gussoni (1566 e 1576) nelle loro relazioni al Senato citano tra l'entrate della Toscana anche quelle provenienti dalle cave di ferro e d'argento.

Il Biringucci, al quale ho dedicato un § speciale in riguardo della sua competenza in questa materia, cita in generale alcune poche miniere di rame oltre a diverse fabbriche di ferro, di vetriolo e d'allume; ma le prime non consistettero che in tentativi fatti a Montecatini e Monte Castelli, ed in qualche cunicolo incominciato e lasciato incompleto (1574 e 1585). Le relazioni degli Ambasciatori Veneti risguardano senza dubbio le miniere di ferro dell'Elba, ed i lavori delle cave piombifere ed argentifere del Pietrasantino, che furono tutto al più attivate sotto i primi tre Granduchi, ma senza risultati rilevanti. Nei secoli XVI e XVII

fu debolmente lavorato nelle miniere di mercurio di Levigliani, e sotto Cosimo III nelle cave di rame d'Arcidosso. Il Targioni nel secolo XVIII ci dà notizia di alcuni tentativi incompleti fatti a Montecatini ed a Montanto.

Nel medio evo l'industria mineraria ebbe dunque appena due secoli di vita, e posteriormente venne ristretta a tentativi imperfetti. Bensì nel suddetto breve periodo giunse ad una grande importanza, in guisa che nei secoli XII e XIII i Senesi furono talmente arricchiti dai prodotti delle cave d'argento di Montieri, che poterono inalzare quegli edificj e monumenti i quali tuttora adornano la loro città; e Volterra, Montieri, e Massa Marittima poterono stabilire zecche a concorrenza di quelle di Firenze, Lucca, Siena, e Pisa; e per l'Italia tutta circolavano le monete di Volterra, Lucca, e Firenze. Prima del 1300 i mineralisti Toscani, come oggi i Tedeschi, erano chiamati in tutti i paesi esteri.[1] Nel secolo XIV il rame greggio di Massa era il più conosciuto e ricercato in commercio, e dovea ritrovarsi in grande abbondanza, giacchè da un trattato di commercio del 1315 fra il duca di Brabante ed i Bardi di Firenze si ricava che quei commercianti importavano simile metallo in Anversa; e non leggendosi nel Codice del Pegolotti, Agente dei Bardi, che i Fiorentini comprassero altrove il rame, si può ragionevolmente supporre che fosse un prodotto toscano, cioè di Massa, quello che portavano a Bruges per venderlo in concorrenza ed al medesimo prezzo di quello di Goslar.

Oltre le cave di zolfo e di allume di Monterotondo che furono date in affitto dal 1326 al 1327 per fiorini 200 d'oro, le sole miniere di cui in quell'epoca venga fatta

[1] Vedi Luigi Cibrario, *Storia della Monarchia di Savoia.*
Nel secolo XIII, giusta quello che ce ne dice Sartorio, furono dai Sovrani Mongolici chiamati in Russia all'oggetto di promuovervi la industria, oltre ai tedeschi e francesi, anche degli armaiuoli e minatori italiani.

precisa menzione sono quelle di Montieri (Monsaeris) e di Massa Marittima, soprannominata la metallifera; e spesso si trovano citate nominatamente le cave della Troja, della Rocchetta, Bottini Cup. e Cugnano: l'ultima delle quali aveva una costituzione sua propria, e un Magistrato incaricato della giustizia.

Da ciò resulta con certezza che i residui delle miniere propriamente ramifere presso Volterra e presso Rocca Tederighi debbano quasi esclusivamente attribuirsi al tempo degli Etruschi. Sembra che intorno all'epoca del medio evo fossero pure attivate le miniere del Pietrasantino, e sopravvivessero a quelle del Massetano, imperocchè tra l'argento in verghe citato dal Pegolotti non trovasi che quello di Lucca.

Montieri per le sue miniere fu più importante di Massa Marittima, e la Repubblica Senese, il Comune di Massa, ed il vescovo di Volterra se ne contesero più d'una volta il possesso colle armi; e dai contratti degli anni 1169, 1195, e 1257 apparisce che Monticri (piccolo borgo) aveva un suo proprio peso di marco (*ad pondus de Monteli*, come cita il Pagnini), di cui faceva pur uso la tanto antica e potente città di Volterra. Nè vi è dubbio che le miniere Monticrine fossero aperte prima delle Massetane, secondo un atto di donazione del vescovo Aldamiro del 1137,[1] dal cui tenore rilevasi che in quell'epoca non esistesse altra notizia delle più importanti miniere di Montieri, che una semplice tradizione; e da questo molta verosimiglianza acquista l'opinione del celebre Targioni, ch'esse fossero attivate sotto il dominio Etrusco; ma ben poco dopo quell'atto di donazione debbono esser state riaperte e attivate con straordinario vigore proporzionatamente alle altre, giacchè, come venne di sopra osservato, fin dal 1169 era stato adottato il

[1] *Storia di Siena* di G. Tommasi, Venezia 1725, presso G. B. Pulciani.

pondus Monteli, e nel 1193 giunse in Siena tanto argento da Montieri, che valse d'incitamento alla edificazione di tante opere d'arte. Questo primo periodo de' tempi medii è in ogni modo il più florido, e durò fino al 1287, quasi un secolo e mezzo, dentro il quale si pagava numerariamente l'enorme tassa di un quarto sul prodotto lordo; onde per approssimazione possiamo farci un' idea del prodotto argentifero di Montieri in quell' epoca mercè i due fatti seguenti: 1°, per il canone d' affitto di 1,467 marchi d' argento convenuto per due anni nel 1243 per la miniera argentifera, compresovi il diritto di monetaggio dell'argento scavatovi, ed il subaffitto fatto dal principale affittuario del solo diritto di monetaggio per la somma di 1,000 marchi d'argento; 2°, per il pagamento eseguito nel 1252 di 6,000 marchi d'argento per riscattare la miniera di Montieri ipotecata nel 1246 da Federigo vicario Imperiale in Toscana.

Intorno al secondo periodo della mineraria a Montieri ci son pervenute più scarse notizie, e tali da lasciarci travedere una minor produzione relativa, conforme lo provano la dimanda di ridurre alla metà (da $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{8}$) il provento del vescovo, e alcuni dati che ci fanno supporre più breve (la metà circa del primo) la durata di questo secondo periodo, sebbene si estenda al di là della peste del 1348, come potrà rilevarsi da quanto sarò per dire in seguito. Tutto ciò ne fa luogo a credere che durante il medesimo la mineraria fosse alquanto in decadimento. Resta ciò convalidato da un documento del 1355, in virtù del quale l'imperatore Carlo IV, sulla esposizione del vescovo Belforti, che nulla da molto tempo fosse la rendita delle miniere, lo liberava dall' annua imposta di 30 marchi d'argento; e sembra che poco dopo fossero abbandonate affatto, giacchè mancano del tutto posteriori notizie intorno alle medesime.

L'industria mineraria di Massa, che ha lasciato in quei dintorni più di 1,000 pozzi abbandonati, è mentovata chiaramente nella storia del 1225; e negli anni 1297, 1298, e 1302 induceva il Comune a fare acquisti di miniere. Certamente essa deve avervi fiorito, perchè nel 1317 si formò in Massa una società per stabilire una zecca pel conio di grosse monete d'argento, ma di tale stabilimento non si ritrovano che poche tracce.

Le calamità che poco dopo afflissero Massa, cioè la guerra con Siena nel 1330 e la peste nel 1348, ebbero sicuramente una pessima influenza; ed abbenchè sia certo che nel territorio Massetano fossero mantenute in attività le miniere fino al 1394, e il suo distretto sembri aver sopravvissuto a quello di Montieri, nondimeno è molto probabile che quivi pure il secondo periodo sia stato assai più breve e di poca importanza. E da ciò senza dubbio nasce che il Pegolotti non faccia menzione d'argento in pane o in verghe proveniente da Massa; che alcuni antichi scrittori del 1420 ci assicurino essersi allora importato rame dall'Estero; e che nel 1400, sulla domanda del duca di Calabria, Massa potè nell'istante fornirgli 200 minatori.

L'emanazione d'uno statuto speciale ed efficace per le miniere verso l'anno 1294 è senza dubbio la circostanza la più importante del primo periodo della industria mineraria Massetana. Quello statuto fu elaborato dal vescovo di Massa, e diviso in 4 sezioni e 29 articoli. Una di esse stabilisce il Magistrato delle Argentiere e Ramiere, le imposizioni, i modi da tenersi nella estrazione dei minerali, e fissa de' provvedimenti atti a prevenire le questioni fra i lavoranti, i proprietarj del soprassuolo, e le società minerarie. La imposizione veniva percetta sul prodotto greggio, ed ascendeva ad $\frac{1}{8}$ o $\frac{1}{4}$ di esso. Da una sentenza data nel 7 maggio 1394

dal Magistrato Minerario, i cui giudici chiamavansi Consiglieri e Maestri dell'arte ramiera e argentiera, resulta che era prescritta una norma da seguirsi pei lavori, e che in caso d'inosservanza i trasgressori incorrevano nella pena della confisca, o di una indennità. Quanto alle concessioni, sembra che non fossero fatte per più di 30 anni.

Per incidenza merita d'esser qui rammentato che Venceslao II Re di Boemia e di Polonia, stante la insufficienza della legge mineraria d'Iglan, la più antica della Germania, e sanzionata tra il 1248-1253 da Venceslao I e Przimislao, fece compilare fra il 1300 ed il 1305 un nuovo statuto minerario, avendo a tal uopo chiamato dall'Italia il famoso giureconsulto Grozio Urbinate. Questo statuto, compilato nello stile e collo spirito delle istituzioni romane, è conosciuto sotto il nome di Statuto Minerario di Kuttenberg, ed ha tuttora quasi sempre vigore in Boemia.

Sembra che le miniere dell'Isola dell'Elba fossero riattivate assai prima che a Montieri ed a Massa: anzi è più verosimile che non vi fossero mai neglette, giacchè stando ai documenti antichi, fra i vari ed importanti privilegi conceduti nel 1066 da Papa Alessandro I a Bernardo vescovo di Populonia, avvi quello delle miniere d'argento e di ferro nell'Isola dell'Elba; e la Repubblica Pisana, dominatrice delle isole del mar Tirreno, sembra che ricavasse grande utile dalle miniere d'argento e di ferro dell'Elba.

E se al tempo degli Etruschi l'attuale Maremma, a causa dell'aria insalubre che dominava specialmente in prossimità del mare, andò soggetta, al pari delle coste di Sardegna, dove il Governo Cartaginese verso 260 anni di Roma relegava i Punici ed i Libi, ad alcuni inconvenienti, questi però in processo di tempo non si fecero che maggiori. E comunque l'antichità più remota, dopo che i Romani ebber distrutta la

cultura del più bello de' paesi, trovasse queste regioni quasi nello stato istesso in cui le avea trovate il medio evo e la età susseguente, pur nonostante si ebbe il coraggio di stabilire in vicinanza di esse delle intraprese minerarie che si mantennero per durante due secoli.

Causa dell' abbandono delle miniere non fu già l' esaurimento di esse, ma influì al loro decadimento il concorso di molte circostanze che citate si trovano nei documenti di quei tempi. Queste furono, la mala consuetudine di pagare i minatori col minerale, l' incertezza della proprietà, le contagioni degli anni 1348, 1417, 1444, e del 1630, che decimarono del 96 per cento la popolazione di Massa, che prima fu tre volte e mezzo più numerosa d' oggi;[1] il prezzo del rame, più basso dell' attuale del 30 o 40 per cento, mentre quello del ferro e dell' acciaio era molto più forte; le continue variazioni e ribassi del valor dell' argento, che calò del 35 per cento tra il 1250 e il 1300;[2] inoltre la breve durata delle concessioni delle miniere, le forti imposizioni, il facile ed utile impiego de' capitali in speculazioni meno rischiose,[3] l' imperizia nell' arte, e finalmente la tremenda crise commerciale che avvenne verso la metà del secolo XIV (dal 1338 fin verso il 1400).

Posteriormente, cioè dopo il 1400, sembra senza dubbio che il prezzo del rame rialzasse; ed è un fatto che l' ar-

[1] Massa, prima della conquista fattane dai Senesi, contava 10,000 abitanti, e nel 1408 ne avea soli 400. Vedi Repetti, *Dizionario ec.*

[2] Forse per la troppa concorrenza sopraggiunta dalla Sassonia e dalla Boemia. Dal 1300 in poi circolò molta moneta d' argento boema non solo in tutta Italia, ma anche negli scali del Levante; lo che è una prova evidente del forte prodotto d' argento delle cave germaniche.

[3] Dal 1336 in poi il Comune di Firenze pagava ai sovventori di capitali dal 12 al 20 e più per $\frac{0}{0}$ all' anno; nel 1430 autorizzò gli ebrei a stabilirsi in Firenze col patto di prestare i loro capitali al 20 per $\frac{0}{0}$ all' anno col pegno in mano, mentre che i capitalisti fiorentini esigevano il 25, il 30 e più per $\frac{0}{0}$, oltre alla garanzia del pegno.

gento aumentò dal 20 al 25 per cento dopo il 1345; ma quando ciò avvenne, la maggior parte delle miniere era già stata abbandonata.

Ciascuno di questi rilievi potrà giustamente riguardarsi come un argomento valevole ad accreditar sempre più le miniere toscane, e ad incoraggiare chiunque intraprenderne brami la riattivazione.

§ XXXII.

Biringucci.

Il Biringucci, senese, l'Agricola italiano, a questo contemporaneo e al pari di lui dotto nella letteratura tedesca,[1] era versato nella parte tecnica e geografica della mineraria, pratico nell'uso della bussola delle miniere, e conoscitore dei migliori metodi di lavazione dei minerali sulle tavole, dell'amalgamazione e coppellazione, e dei vantaggi del sistema d'escavazione a cunicoli. Visitò per due volte le miniere della Carintia e del Tirolo, e venne in tanta estimazione da esser ricercato da molti principi e distinte nazioni.[2] Stampò per la prima volta in Venezia nel 1540[3] la sua *Pirotecnica*, che ebbe quindi altre tre edizioni, nel 1550 a Padova, nel 1558 a Venezia, e nel 1678 a Bologna, e fu pur tradotta in latino e in francese.

Il Biringucci nella sua opera non parla molto delle miniere toscane, e dove tratta delle miniere di rame in generale, osserva che le italiane sono molto ricche, e ne raccomanda al pari di Micheli la riattivazione, paragonandole a quelle di stagno d'Inghilterra e a quelle di ferro dell'Elba,

[1] Agricola Bermanus, già dottore in medicina, venne poscia in tanta fama nelle cose della mineraria da segnare un nuovo periodo nella storia di codesta arte.

[2] I duchi di Parma e di Ferrara ed i Veneziani.

[3] Sei anni prima dell'opera *De re metallica* dell'Agricola.

ma non rammenta miniere piombifere italiane. Al contrario, oltre le miniere di ferro dell'Elba, fa menzione di minerali ferrei del Senese attinenti a diverse ferriere stabilite in sua gioventù nella Valle di Boccheggiano e da lui stesso dirette, e cita pure miniere di zolfo e cave d'antimonio presso Siena, le migliori delle quali dice esser quelle di Sovana, ed un'altra presso Selvena nel territorio di S. Fiora. Conclude però che in quei tempi non si apprezzava che l'oro e l'argento. Fa inoltre menzione di molte fabbriche di vetriolo nella Maremma presso Massa, S. Fiora, e Monterotondo, il cui prodotto dovea esser bello quanto quello di Cipro; nè omette di far parola anco di molte allumiere nel territorio di Siena, Massa, Monterotondo, Piombino, Montefiascone, Volterra e Campiglia. Ci dice pure essersi fatto sale presso Volterra e trovarsene presso S. Quirico; nota il salnitro naturale che presentavasi nel territorio di Colle in Valdelsa e presso la Rocchetta, la calamina di Frosini nel territorio di Siena, il manganese ossidato idrato di Viterbo e del fiume di Salò presso Monte Castello vicino a Caro; e finalmente si duole con acri parole della mancanza ne' suoi contemporanei di spirito intraprendente verso l'industria mineraria.

§ XXXIII.

La Mineraria toscana del secolo XIX.

Il terzo periodo della industria mineraria in Toscana[1] non principia che col presente secolo, e nondimeno ha già

[1] Sembra che l'escavazione del ferro nell'isola dell'Elba sia stata continuata fino dai più remoti tempi quasi senza interruzione, come vien comprovato da varie notizie dirette e indirette che si hanno di tutte l'epoche. L'estrazione del sale volterrano ripete probabilmente la sua origine dal secolo XI in poi, mentre durante i tempi etruschi il sale ottenevasi soltanto dal mare. È adunque indubitato che la Toscana dai primi secoli del medio

acquistato una non lieve importanza. Per valutarla adequatamente basterà richiamarsi alla memoria i fatti che seguono:

1°. Il successo senza esempio della fabbricazione del Borace, principiata nel 1818, e che attualmente in 10 stabilimenti a Monte Cerboli, Castel Nuovo, Acquaviva, Serrazzano, Lustignano, Sasso, Monterotondo, Lago, S. Federigo e S. Ippolito, produce dietro la media degli ultimi 5 anni più di 2,500,000 libbre d'acido boracico,[1] ed ha procurato in pochi anni tanto guadagno al primo intraprenditore, che ne fu stimata 9 milioni di franchi la proprietà nella cessione da esso fattane ad una società per azioni.

2°. Il regio Stabilimento delle saline grandiosamente e magnificamente eretto alle Moje presso Volterra, fornisce in media annua 23 milioni di libbre di sale (circa il 10mo della total produzione della Russia), e possiede parecchi strati di sale della potenza di metri 0,15 fino a 12,5.[2]

3°. L'abbondanza della vena di ferro di Rio, che dal 1837 al 1842 dette la quantità media annua di 74 milioni di lib-

evo in poi non è rimasta mai senza industria mineraria; ed è altrettanto certo ch'essa fu più o meno attiva e più generale secondo i tempi, per lo che mi sembrò conveniente di rappresentarla in periodi corrispondenti alle principali sue fasi.

[1] I dati statistici sull'attuale produzione mineraria del Granducato son stati presi quasi per intiero dal Giornale di Commercio, Manifatture e Belle Arti toscane del 4 settembre 1844, allorchè io mi occupava di rivedere il presente Trattato da me composto in Sassonia dopo il mio secondo viaggio in Toscana nel 1842. Forse saria tornato bene l'aggiungervi ora anche tutte le variazioni ed i cambiamenti che possono aver avuto luogo nel tratto successivo; ma non essendo questo il pregio dell'opera, e mal d'altronde consentendomelo la moltiplicità delle mie ingerenze e l'angustia del tempo, mi sono creduto lecito di non occuparmene.

[2] Un saggio fatto colla trivella ha raggiunto un primo strato della profondità di metri 48, e di metri 4,65 di potenza; un secondo, a profondità di metri 58 e della potenza di metri 4,63;

Un terzo, a metri 69,9 della potenza di metri 0,15;
Un quarto, a metri 78,9 » di metri 0,94;
Un quinto, a metri 99,4 » di metri 12,48.

bre, e nel 1842 fornì 83,300,000 libbre [1] d'un minerale che rende 60 $\frac{0}{0}$ di ferro in coacervato, e dal quale si trae annualmente in Toscana 140,000 cantari (di Sassonia) di ferro greggio, [2] cioè quanto produce il Würtemberg, e assai più di quello che si fabbrica in due terzi d'ogni singolo stato europeo.

4°. La miniera di rame a Montecatini, la quale dalla sua riattivazione, avvenuta nell'anno 1827, ha prodotto fino al 1843 più di 9,500,000 libbre d'un minerale di rame che rende ragguagliatamente il 32 per $\frac{0}{0}$, ed ha cresciuta la sua produzione dal 1838 al 1843 più di 29 volte, stantechè in quel quinquennio ha fornito annualmente più d'un milione di libbre, e così andando sempre crescendo ha dato nell'ultimo anno 1,894,000 libbre di minerale corrispondente ad un prodotto di rame di libbre 442 mila circa, che è quanto dire, altrettanto di quello che in un anno dà la Selva Ercinia inferiore, più che la Francia e la Spagna unite insieme, e quasi la metà del prodotto ramifero di Norvegia, equivalente però solo ad $\frac{1}{27}$ di quello d'Inghilterra, ossia ad $\frac{1}{35}$ di quello di Cornovaglia. Perciò questo stabilimento già da parecchi anni rende un considerevole utile netto, che nel 1840, all'epoca in cui io lo visitava, ammontò a lire 161,000, cioè alla metà della rendita della più ricca miniera nella Selva Ercinia superiore (la Dorotea), o $1\frac{1}{3}$ più della miniera la più produttiva di Freiberg (Himmelsfürst) nell'epoca di sua maggior floridezza; e nell'annata scorsa rese lire 200,000 a netto.

[1] La notizia storica interessante si è che fino dal 1420 circa esisteva la vendita del ferro dell'Elba, che aveva luogo come oggi al cento grosso di libbre 33,333 $\frac{1}{3}$, e che il prezzo in Piombino era da circa lire 704 a lire 845 toscane attuali, mentre a Roma si vendeva quel medesimo cento grosso da lire 1,313 a lire 1,563 attuali. Il peso bensì era quello pisano, minore del fiorentino di circa un 5 per $\frac{0}{0}$.

[2] Vedi *La produzione di ferro in Germania* di Hasse, Lipsia 1836.

Oltre alle miniere ricordate, sono in stato di regolar produzione ancora le seguenti. La regia miniera d'allume in Montioni, che fabbrica annualmente da 200,000 a 300 mila libbre d'allume, l'altra regia miniera di zolfo e d'antimonio presso Pereta, la quale secondo le notizie degli anni 1842, 43, ha dato 166 mila libbre di zolfo, e circa 100 mila d'antimonio; la ricca miniera d'antimonio a Montauto di cui non si conosce il prodotto; quelle d'alabastro nella Castellina, e le molte cave di marmo. Anche di presente v'hanno in attività non poche altre miniere, di cui molte trovansi in uno stato di continua produzione. Tra queste meritano d'essere specialmente ricordate, la miniera di piombo argentifero del Bottino, l'altra di Val di Castello, e quella di cinabro presso Ripa e Levigliani nel Pietrasantino; quelle di rame a Castellina, Cavina, Monte Castelli, Monte Vaso, Miemo, Terriccio e Rocca Tederighi nella Maremma; e tra le miniere non metallifere, quelle di Monte Bamboli, Monte Massi e Casole. Nella Maremma, e precisamente nella Valle di Zanca, sono pure in attività altre miniere di rame e di piombo argentifero; e tra breve verranno riattivate anche quelle dell'Accesa e delle Capanne vecchie, siccome appunto è di recente avvenuto d'una miniera di rame presso Arezzo, e delle antiche miniere d'argento, rame e piombo in Montieri.

§ XXXIV.

Sulla probabilità che il valore del rame si mantenga stabile in avvenire.

Ove si paragoni il valore proporzionale fra l'argento e il rame degli ultimi tempi etruschi con quello attuale, in cui la proporzione è come 96: 1, si trova che ora il rame ha

un prezzo relativo di $\frac{1}{4}$ maggiore, ma in una età più remota il rame presso gli Etruschi aveva un pregio molto minore.

Siccome poi la variabilità di quei valori relativi nell'antico commercio del mondo viene attribuita dagli Archeologi alla cresciuta massa dell'argento anzichè alla diminuzione di quella del rame, risulta che nei primi tempi di Roma il rame fu molto comune, e l'argento molto raro; ma dopo il possedimento delle miniere argentifere di Spagna la proporzionale quantità fra quei due metalli fu più adequata.

Non ho dati sufficienti per determinare se l'immensa produzione d'argento americano[1] ($\frac{8}{10}$ del totale annuo prodotto di tutte le miniere argentifere del mondo) abbia esercitato una influenza sul prezzo del rame pari a quella che subirono anteriormente le miniere spagnuole; nè ciò mi sembra probabile. E può ritenersi che per l'avvenire il valore del rame non potrà risentir variazione alcuna derivante dalla quantità d'argento che sarà messa in commercio, poichè la produzione di quel metallo sembra doversi mantenere stabile.

Quando furono abbandonate le miniere toscane nel medio evo, il prezzo del rame era del 30 o 40 per % più basso che attualmente: quindi crebbe, e finalmente abbassò molto, ma in proporzione non tanto quanto aumentò la sua produzione per l'apertura delle miniere inglesi e russe, mentre il rame messo in commercio, dalle prime soltanto, equivale alla metà di quello che forniscono tutte le altre miniere europee insieme. Questa circostanza ci dà l'idea dell'aumento del consumo, che sicuramente cresce a misura che la civilizzazione progressivamente si propaga, e ne autorizza a cre-

[1] Secondo i calcoli di Guglielmo Jacob l'Europa aveva, al cadere del XV secolo, fra oro e argento per soli 34 milioni di lire sterline; nel XVI secolo ve ne fu esportato dall'America per una somma di 138 milioni, e nel XVII per 337,500,000 lire sterline.

dere che quel prezzo non possa in seguito subire altre rilevanti diminuzioni, le quali, avuto riguardo al tempo in cui potranno avvenire, non merita se ne faccia qui alcun conto.

§ XXXV.

Conclusione.

Le notizie storiche che ho qui raccolte, e le conseguenze dirette e indirette relative alla mineraria toscana che ne emergono, indurrebbero qualunque perito mineralista a concludere che nei più remoti tempi, come pure nel medio evo, la mineraria ebbe in Toscana tale importanza da costituire questo paese qual paese di miniere; e per quello concerne gli attuali annui prodotti minerarj, hanno questi raggiunto presso a poco il valore di quelli d'un paese minerario fra i più importanti del mondo, cioè del regno di Sassonia, la cui produzione mineraria valutasi quasi un milione e tre quarti di talleri (lire 8,120,000 toscane). E infatti, l'ammontare della produzione del minerale ferreo toscano ascende, compreso il guadagno per la fabbricazione del ferraccio, dei getti e del ferro, a. . . . . *Lire* 892,143 [1]
quella del rame, a. . . . . » 406,640 [2]
quella del sale, a. . . . . » 4,600,000
dell'acido boracico, a. . . . . » 912,500 [3]
dell'antimonio, a. . . . . » 30,000 [4]
Lire 6,841,283

[1] Al prezzo attuale di lire 357 per ogni centinaio convenzionale di libbre 33,333 $\frac{1}{3}$

[2] Lire 92 ogni libbre 100 di rame, secondo il Giornale di Commercio di Livorno del 7 Giugno 1844.

[3] A Lire 36 $\frac{1}{2}$ ogni libbre 100.

[4] A lire 30 il cento

	Riporto . . . *Lire*	6,841,283
dell'allume, a.	»	37,500 [1]
dello zolfo, a.	»	13,280 [2]
e preso in massa quello di diverse miniere di più proprietarj, si può valutare a	»	150,000
Cosicchè tutta la somma complessiva ammonta a	*Lire*	7,042,063

Questi risultati provano che le attuali miniere toscane procurano già il conseguimento d'un considerabile guadagno nazionale a lordo (scopo principale della industria mineraria) che si rileva minore di $\frac{1}{7}$ o $\frac{1}{8}$ di quello di Sassonia,[3] mentre vi vengono occupati soltanto circa $\frac{3}{10}$ dei lavoranti che sono impiegati in Sassonia, perciocchè in molti luoghi di Toscana ogni operante lavora fin 12 ore al giorno, ed in Sassonia ordinariamente non deve lavorare che 6 o 8 ore; ed in questo riguardo, rispetto cioè al numero dei lavoranti, la Toscana può paragonarsi a parecchi piccoli stati minerarj della Germania.

Emerge inoltre che l'attuale mineraria toscana nel totale complesso de' suoi resultati, avuto riguardo alla mano d'opera necessaria a conseguirli, è sei volte più lucrativa di quella che in Sassonia è subordinata ad una legislazione speciale e ad una Amministrazione regia. Quindi è che

[1] A lire 15 il cento ragguagliatamente.

[2] Ragguagliatamente a lire 80 per ogni libbre 1,000.

[3] Se io avessi avuti dati sicuri della quantità d'alabastro e marmo che si scava, e per la massima parte si spedisce all'estero, o greggio, o lavorato, ed al valore di questo avessi aggiunto tutte le produzioni che hanno la loro origine nel regno minerale, come per esempio le acque minerali, la fabbricazione delle porcellane, le vetrerie e le fucine per farvi vasellami e cuocervi i mattoni e la calcina, la totalità della produzione mineraria toscana a lordo sarebbe resultata uguale, se non maggiore, di quella di Sassonia.

la Toscana fin d'ora dee riguardarsi qual paese di miniere, perchè tale già la costituisce lo stato attuale della sua mineraria.

Un simile resultamento, considerato per se solo, potrebbe giustificare l'obiezione che si facesse contro la necessità di speciali provvedimenti governativi; ond'è ch'io mi propongo di dimostrare che lo Stato possiede ancora molte altre risorse minerarie, le quali, conformemente a quanto esige la pubblica economia, sono in grado di porgere sicuro alimento ad una industria molto più estesa.

Questa circostanza, resa evidente dai fatti storici di sopra ricordati e da tutto ciò che sarò per esporre nei seguenti paragrafi, aggiunta all'importanza che ormai porge la mineraria ed alla necessità di assicurar allo Stato le risorse già esistenti, giustificheranno abbastanza la convenienza di tutelarla con provvedimenti governativi.

§ XXXVI.

Cenni geognostici su i terreni e sulle formazioni metallifere toscane.

In Toscana si presentano dotati di fossili utili i terreni schistosi, il terreno calcareo, quello di macigno, le rocce ofiolitiche, e il terreno terziario. Questo racchiude nel suo seno i depositi di zolfo, di sale, d'alabastro, di combustibile fossile, e minerale di mercurio. Il calcareo contiene presso Val di Castello una formazione distinta di filoni metalliferi, il cui principal minerale è il rame grigio, e alcuni depositi di minerale ferreo. Il terreno ofiolitico, quantunque sporgente in montagne isolate, pur nonostante è uno dei più importanti in riguardo del suo intrinseco metallico, racchiudendo esso la formazione ramifera di Montecatini e di Rocca Tederighi.

Il terreno schistoso, che trovasi principalmente all'estremità settentrionale dello Stato, che costituisce in parte gli Appennini, e che si trova pure sull'Elba, è composto di schisto micaceo, talcoso e argilloso: in esso incontrasi depositata una formazione estesa di piombo argentifero ed una di cinabro nel distretto di Pietrasanta, e nell'Elba vi si veggono depositi di minerale ferreo oltre ad una formazione di minerale ramifero. Il terreno di macigno, che predomina specialmente ne'subappennini, contiene una formazione ramifera e piombifera parimente estesa nel distretto di Massa Marittima, racchiude allume, antimonio e manganese, e da esso eruttano pure vapori d'acido boracico.

In seguito, all'oggetto di distinguerle, chiamerò la formazione ramifera dell'Elba, formazione elbana; quella di Massa, maremmana; quella d'Angina, settentrionale o formazione di minerale ramifero grigio; e l'altra di Montecatini, diagonale.

§ XXXVII.

Considerazioni generali sulle formazioni metallifere toscane.

Le formazioni metallifere toscane contengono, come quelle d'Inghilterra, quasi esclusivamente metalli vili, colla differenza però che due di quelle superano le inglesi per la quantità d'argento che contengono, ed in questo rapporto si avvicinano più alle formazioni metallifere della Selva Ercinia Superiore e del Reno.

In varj luoghi dicesi esistere l'oro nativo, cioè nel territorio masselano, nei contorni degli Appennini casentinesi e nell'Isola d'Elba, ma queste notizie non hanno altro appoggio che le pubbliche voci, le quali, come suole da per tutto avvenire, non saranno forse intieramente veridiche; e

a dimostrazione della pretesa esistenza dell'oro null'altro io posso asseverare che di aver veduto un anello che mi fu asserito esser fatto d'oro elbano, e che presentato mi venne in Fireuze.

Considerando però che le miniere diluviane dell'America settentrionale contengono ragguagliatamente in una massa d'arena di 700 fino a 1,000 quintali (da libbre toscane 96,300 fino a 138,000 circa) solo da 0,6 fino a 3 once d'oro; che in Ungheria v'è tornaconto a cercarlo in un terreno, che sopra una massa di 288 quintali (libbre 39,600) rende 0,28 d'oncia; che nei monti Urali si lascia solo quell'arena che in 400 quintali (libbre 55,000) contiene $\frac{1}{8}$ oncia d'oro; che nell'America settentrionale si mette pur anche a profitto l'arena che racchiuda in 800 quintali (libbre 110,000) $\frac{1}{2}$ oncia d'oro, ossia $\frac{1}{2,376,000}$; che attualmente nel Brasile un proprietario di miniere (*Mineiro*) chiamasi contentissimo quando ciascun Negro estrae settimanalmente dall'arena lavata una quantità d'oro equivalente a due scellini; e che nelle miniere diluviane di minerale di stagno in Cornovaglia, di sotto uno strato di materie parimente diluviane alto da 20 a 70 piedi, cavasi un letto d'arena metallifera alto soli 6 piedi, il quale dà un prodotto d'un valore 1,780 volte minore dell'oro; io credo che meriti d'esser verificata la presunta esistenza dell'oro nativo in Toscana. Laonde io torno a raccomandare l'esame accurato dei terreni alluviali e diluviani che abbondano di diorite, di granito e di serpentino, onde poter scuoprire prima di tutto la matrice dell'oro, e dedurne approssimativamente dove si potessero incontrare gli strati più ricchi.

Le formazioni metalliche sul continente toscano hanno generalmente la direzione da Nord-Ovest a Sud-Est, al pari di quelle della Selva Ercinia, o in parte di quelle Sassoni e Inglesi, come il filone detto Spital in Ungheria, quelli detti

Veta Madre in Guanaxuato, la Veta Grande presso Zacatecas, ed i filoni di Tasco e Moran. Ma nell'isola d'Elba la direzione della formazione ramifera è principalmente dal Nord al Sud. Le prime formazioni adunque corrispondono quasi alla direzione della catena degli Appennini, o al nono sistema d'elevazioni di Elia de Beaumont, e stanno fra le deposizioni del terreno cretaceo e terziario come la formazione della Selva Ercinia, mentre la formazione ramifera dell'Elba va parallela alla linea generale de' suoi monti.

L'altezza media assoluta dei filoni e strati metalliferi della Toscana, nel punto dove essi raggiungono la superficie delle montagne, è fra i 900 ed i 5,000 piedi, e sta per conseguenza in una posizione media fra le altezze assolute delle più abbondanti miniere di Germania, e quelle più basse del Messico.

I caratteri principali delle formazioni metallifere toscane sono: — l'essere le vene metallifere o accompagnate da fossili di pochissime specie, o di essi affatto prive; — il parallelismo esistente in generale tra i depositi metalliferi e gli strati del terreno che gli racchiudono, il qual fenomeno si riscontra anche in molti filoni inglesi, in quello americano detto Veta Madre, in quello detto Spital, e in molti altri d'Ungheria; — il presentarsi di quelle formazioni con una considerevole estensione in lunghezza e con iscarsa dimensione in larghezza, o equalità in tutte le parti; — la considerabile altezza degli strati e filoni; — e l'aggruppamento di essi a guisa di grandi depositi o in forma di rete.

Un altro carattere essenziale di quelle formazioni consiste nel presentarsi i minerali metalliferi immediatamente alla superficie delle montagne, in filoni poco inclinati come quelli del Messico e dell'Inghilterra, eccettuatane per altro la formazione di rame grigio.

§ XXXVIII.

Della formazione ramifera Elbana.

La formazione ramifera dell'Elba sta ad un'altezza di circa 900 a 3,500 piedi al disopra del mare. Essa consiste soltanto in pochi filoni presso Santa Lucia, al Perrone, a Monte Grosso, al Campo, a Marciano, ed a Reciso, e contiene, fra i minerali ramiferi ricchi, malachite, rame ossidato, rame carbonato blu, e fra i poveri i sulfurei accompagnati da quarzo, ferro ossidato idrato, e da un poco di carbonato di calce magnesifero. Tale formazione si distingue sopra ogni altra per la frequenza del rame nativo in masse fino di 50 libbre toscane; sembra essere in parte fra il serpentino e lo schisto, ed ha una direzione diversa da quella che hanno i depositi ferrei.

Inoltre è da notarsi che il mineralista Krantz indica un filone di quarzo presso la baia di Procchio, dell'altezza d'un piede, impregnato di ferro arsenicale argentifero con poco arsenico sulfurato rosso, e con antimonio sulfurato capillare. Per la qnal cosa quella massa presenterebbe un aspetto consimile al cobalto arsenicale di Shneeberg in Sassonia.

§ XXXIX.

Della formazione settentrionale, o di rame grigio.

Questa formazione, la più ricca d'argento di tutte le altre consimili di Toscana, è stata presa in considerazione soltanto da pochi anni, cosicchè può dirsi ancora vergine. I minerali di essa sono: rame grigio, rame carbonato blu, malachite, rame idrosilicato e pirite di rame; i fossili che

l'accompagnano, quarzo, barite sulfurato, carbonato di calce, e calce fluata. La pietra contigua ai filoni è un calcareo grigio molto compenetrato dai minerali metalliferi; ma questa formazione metallifera presentasi con tutta probabilità anche nei terreni schistosi.

Questa formazione di rame grigio è situata nel centro di quella di piombo argentifero presso Val di Castello, e dietro una notizia comunicatami dal Guidoni si mostra anche presso Massa di Carrara; perciò essa avrebbe una estensione in lunghezza di 4,000 metri almeno. E nonostante, tra le formazioni metallifere toscane essa è la più limitata, e si distingue dalle altre per la natura de'suoi filoni perfettamente sviluppati, sempre diretti a settentrione, e costantemente perpendicolari.

La sua altezza è in una zona media a quella delle altre formazioni; e oltre un poco d'oro e di mercurio, il suo minerale contiene, in un quintale Sassone (circa $\frac{1}{4}$ maggiore del toscano), $\frac{3}{4}$ fino a 5 once d'argento, da 7 fino a 36 libbre di rame; ed il resultato di sei saggi ha dato once 2 $\frac{1}{2}$ d'argento e libbre 15 di rame per quintale.

È già stata riscontrata in diverse miniere del mondo una certa relazione di presenza tra il minerale piombifero e la pietra calcarea, e perciò l'esistenza del minerale ramifero nella formazione settentrionale non deve guardarsi come un'anomalia della formazione del piombo argentifero, derivante dalla diversa natura della pietra contigua (come forse accade tra la formazione maremmana e quella del piombo argentifero), ma anzi questa circostanza ci autorizza sempre più a considerare la formazione di rame grigio come indipendente dalla serie delle altre formazioni metallifere toscane.

§ XL.

Della formazione di mercurio.

Questa formazione contiene principalmente il cinabro, e raramente mercurio nativo. Presso Levigliani essa comincia a presentarsi nello schisto argilloso; quindi presso Ripa, ove è stata scoperta per la prima volta dal Guidoni, nello schisto micaceo talcoso; e finalmente presso Selvena, Castellazara e Pian Castagnaio, nel terreno terziario, nella stessa guisa ch'esiste presso San Domingo in Haiti, e nei contorni di Lisbona di qua e di là dal Tago. Secondo il Targioni, trovasi il cinabro ancora nel terreno calcareo di Stazzema. Questa formazione metallifera, che è più estesa di tutte le altre (47,500 metri), ha pure le più grandi interruzioni, e si trova nella regione più alta, nella più bassa, ed ancora nella bassissima presso Ripa.

Tra i fossili terrestri, non v'ha che il quarzo che accompagni il minerale in quantità molto scarsa, e spesso manca esso pure per l'affatto. In Ripa il cinabro è di frequente accompagnato coll'ossido di ferro idrato, e raramente con marcasite. In Levigliani le vene metallifere si presentano per la più parte come strati nello schisto, e consistono in due, tre o più stratelli d'una linea fino ad un pollice d'altezza, diretti al Nord-Ovest o al Nord con poca inclinazione, in una vena larga 2 o tre braccia e parallela allo schisto; ed il cinabro incontrasi pure frequentemente in fessure traversali concorrenti negli strati. In diversi punti della formazione di Levigliani i depositi metalliferi sembrano reticolati. A Ripa la formazione è composta d'un maggior numero di vene metallifere, le quali sembrano a prima vista esser situate perfettamente parallele allo schisto, ma che in sostanza lo tagliano d'una maniera

da non revocarsi in dubbio, e mostrano così ad evidenza la loro natura di filoni. Tuttavia le condizioni dei filoni di Ripa e di Levigliani sono in generale molto rassomiglianti. Anche a Ripa i filoni sono per la maggior parte piccolissimi, e ordinariamente fin 10 insieme in una larghezza da 1 a 3 braccia, ed alternativamente spariscono e riappariscono, con frequenza. La loro direzione è piuttosto settentrionale, con poca inclinazione verso ponente.

Il minerale della miniera della società idrargirica, scavato in un anno nella quantità di libbre 400,000, ha reso ragguagliatamente da 2 a 2 ½ per cento di mercurio; e nella miniera vicina, intrapresa da una società Sassone che da breve tempo soltanto ha principiato a scavare su i punti del minerale, si estraevano nel mese di settembre 1844, con la spesa di Lire 67 pagate ai lavoranti, libbre 62,500 di minerale, che rendeva più del 2 per % in medio, e di questo libbre 8,000 davano fino al 12 per % di mercurio.

A Selvena presso Santa Fiora si trova, secondo tutte le apparenze, il cinabro e il mercurio nativo irregolarmente disseminato in un terreno terziario, e si dilata sopra una estensione considerevole. Presso Cana verosimilmente il cinabro è nella medesima condizione che a Selvena, e vicino a Grosseto, nella costruzione d'una nuova strada, si ritrovava mercurio nativo nell'argilla grigia. A San Quirico, tra Siena e Selvena, dicesi esservi parimente mercurio.

L'identificazione d'una formazione metallifera che si trova in terreni per la loro età molto differenti, non può generalmente portare a troppo scrupolosa dubitanza. Nel caso attuale una tale analogia si basa principalmente sulla rarità del metallo; e Beckmann nella sua storia delle invenzioni chiama il mercurio il metallo più raro; la qual dichiarazione vien constatata dalla conoscenza che quel metallo è due volte

più raro dello stagno, che è già uno dei metalli più rari. Il minerale di mercurio appunto si ritrova in terreni di quasi tutte l'età, dalla più antica fino alla più recente; ed è perciò che incontrandosi esso in terreni tanto differenti, giova considerare almeno una gran parte del minerale di quelle diverse località come appartenente ad una medesima formazione. E siccome la maggior parte del minerale che s' incontra nel mondo presentasi, come in Almadena, Idria, Huancavelica e nel Palatinato, principalmente in terreni recenti, così io credo che il minerale di mercurio appartenga in generale ad un' epoca recente, e che nella generalità non si possano supporre tutto al più che tre formazioni di mercurio, la più antica nei terreni schistosi, la seconda nei terreni secondarj, e l'ultima nei terziarj, seppure, come parmi più plausibile, il numero di esse non sia più limitato. Ed infatti, se così non fosse almeno in Toscana, troppo singolar cosa sarebbe il trovarsi precisamente nel tratto ben piccolo tra Levigliani e Selvena tutte e tre quelle formazioni così minutamente spartite sulla superficie della terra, e di più ancora in una linea che quasi concorre colla principal catena metallifera di Toscana.

§ XLI.

Della formazione di piombo argentifero.

È molto probabile che gli Etruschi scavassero la formazione del piombo argentifero; in seguito nel medio evo vi fu senza dubbio scavato, e attualmente vi sono attivate diverse miniere da Società Italiane e Sassoni, specialmente al Bottino, all'Argentiera, e a Val di Castello. A giudicare dai fossili metallici, presenta questa formazione più varietà che la maggior parte delle altre formazioni metallifere to-

scane. I minerali predominanti sono la galena, l'antimonio, lo zinco, ed il ferro sulfurato; i meno comuni, la burnonite, l'antimonio sulfurato capillare, il carbonato di ferro, la pirite di rame, il ferro arsenicale, e forse anche il rame grigio chiaro, che però è ben raro. I fossili dei filoni sono principalmente il quarzo, e meno frequente il barite solfato, rarissimo il calcareo carbonato magnesifero. Diversi saggi di minerali si son trovati contenere in differentissime quantità argento e piombo, da una mezz'oncia in un quintale fino a 47 per $\frac{0}{0}$. La media proporzionale di 66 prove fatte su diverse mostre di minerali, non compresa quella del 47 per $\frac{0}{0}$, è di once 2 $\frac{3}{4}$ d'argento, 28 fino a 40 libbre di piombo, e qualche volta fino a 12 libbre di rame. L'altezza dei filoni e strati metalliferi è parimente molto variabile, cioè da 1 pollice fino a 6 piedi. Lo stesso ha luogo nella direzione, nella inclinazione e nella figura dei depositi metalliferi, che in un luogo offrono l'esteriore di reali filoni, in un altro di strati, o anche di ammassi di filoni e strati in forma reticolare,[1] onde pare che il carattere di questa formazione sia il presentarsi variabile in ogni rapporto. I filoni e strati metalliferi sono assai numerosi, estendendosi questa formazione sopra un'area considerevole di circa 5,000 metri da Val di Castello fino a Massa di Carrara, ed alzandosi dagli 800 o 900 piedi fino a 2,740 sopra il mare. La direzione principale dei filoni e strati è verso Nord-Ovest, o Nord, e questa ha luogo dove essi sono situati parallelamente agli strati del terreno vicino. Inclinano per lo più poco verso il Nord, il Nord-Est, ovvero il Sud-Ovest. Nei filoni o strati più piccoli il minerale trovasi ordinariamente assai più compatto che in quelli di maggiore altezza, e in varj punti è pure

[1] Tanta variabilità di forme rammenta subito l'analogo caso che presentan le vene inglesi dette Rake-Veins, Pipe-Veins, e Hat-Veins.

accompagnato dall' ossido di ferro idrato. Frequenti fenditure tagliano le vene di questa formazione, ed ordinariamente hanno molta influenza sull' esistenza del minerale che per lo più trovasi spessissimo interrotto da tratti di filoni sterili.

§ XLII.

Della formazione ramifera-piombifera, o Maremmana.

Questa formazione trovasi nei terreni subappennini, e contiene ordinariamente minerale più povero in argento della precedente, giacchè il suo minerale ramifero dà ½ o tutt' al più un' oncia d' argento, libbre 5 fino a 31 di rame, ed è pure aurifero. In questa medesima formazione avvi un minerale piombifero, il quale dietro le prove fatte su 15 mostre di minerale dà ragguagliatamente 0,9 d' oncia d' argento, libbre 50 di piombo, talchè può concludersi che essa sia in piombo la più ricca di quante se ne incontrano in Toscana. La povertà di questi minerali in argento vien però compensata da diverse altre circostanze, le quali ci autorizzano a sperare che le vene metallifere di questa formazione siano per capacità produttiva più costanti di tutte le altre in generale, e singolarmente di quelle della precedente e della seguente. L' area sopra la quale dilatasi questa formazione ramifera è quasi rettangolare; il lato più lungo stendesi da Campiglia a Montieri 9,500 metri. [1] Il numero delle sue vene è considerevole;

[1] All' Elba sotto il Forte Stella presso Portoferraio si trova galena con tracce di pirite di rame; al Giglio presso le saline, un filone di quarzo con galena; a Srovinaio, rame terroso verde; e sul monte Argentale, rame carbonato blù. Tutti questi diversi punti sembrano appartenere alla formazione ramifera maremmana per quello può giudicarsene dalle mostre dei minerali che ho veduti nel Laboratorio di S. Altezza I. e R., e la situazione dei nominati punti relativamente a quella formazione sembra confermarlo; ond' è che l' estensione della formazione maremmana potrebbe ritenersi per assai più grande.

e queste nei loro affioramenti sulla superficie si sollevano fino all'altezza di 1,500 a 4,000 piedi. I fossili metallici di questa formazione sono, la pirite di rame, il rame idrosilicato, la pirite di ferro, lo zinco sulfurato, la galena, e più raramente malachite, rame carbonato blù, e rame nativo. In un luogo predomina la galena collo zinco sulfurato, in un altro i minerali ramiferi colla pirite di ferro, ed in qualche altro sito trovansi ambidue i generi principali de' nominati minerali unitamente ed in ugual quantità. Frequente compagno delle sue vene è l'ossido di ferro idrato, il quale predomina principalmente a Massa Marittima verso l'Est, e vi si trova pure frequentemente l'antimonio sulfurato. Il minerale si rinviene spesso nelle pietre contigue ai filoni, dove talvolta offresi più compatto che nelle vene medesime. Fra i fossili terrei di questa formazione metallifera predominano fossili silicei, cioè quarzo, calcedone, diaspro, silice corneo, e raramente spato calcareo e zeolite; e quel che merita d'esser rimarcato in questa formazione metallifera, si è che i fossili terrei vi esistono in maggior quantità che nelle altre formazioni, e che non vi mancano mai. Alcune vene contengono diorite con actinoto, o senza. Le vene metallifere di questa formazione sono ordinariamente a strati-filoni, cioè hanno la medesima direzione ed inclinazione del terreno che le contiene; hanno pure un'altezza considerevole, e il loro minor numero è in filoni indipendenti, o in masse. In forma di masse se ne trovano presso l'Accesa, Campiglia e Cagnano. La maggior parte di esse ha la direzione verso il Nord-Ovest, poche verso il Nord; la loro inclinazione ordinaria è ben piccola, e solo alcune hanno una situazione quasi perpendicolare.

La miniera di Campiglia mostra per la maggior parte alcune particolarità, ma queste debbonsi, a mio avviso, ri-

guardare, al pari dei dioriti sunnominati, soltanto quali anomalie, e non come argomenti sufficienti per ritenere ch'esse appartengano a formazioni speciali; poichè io sono persuaso che il numero di tutte le formazioni metallifere generalmente sia piccolo, e che esso non debba aumentarsi per singolari differenze, presentandosi frequentemente simili particolarità e differenze in ogni formazione metallifera, anzi in ogni singola vena in un medesimo terreno, mentre il contrario ha luogo presso Campiglia, dove il terreno che contiene le vene è di natura diversa dal Massetano, offrendo i caratteri di un terreno calcareo. Ciò premesso, le condizioni innormali che si presentano in Campiglia potrebbero allora autorizzarci a comprendere i minerali campigliesi o nella formazione diagonale, o, come già si è fatto da me, in quella detta maremmana. Ma nella prima il modo onde trovasi il metallo è così espressivamente caratteristico, da dovere questa circostanza quasi sopra ogni altra servire di criterio principale a determinarla. E poichè l'esistenza del minerale a Campiglia e nel diorite di Massa in alcuni punti mostrasi tanto differente da quella della formazione diagonale quanto per la sua indole si avvicina alla esistenza metallifera della formazione maremmana, io sono perciò più inclinato a riguardare quelle anomalie come pertinenti alla formazione maremmana. Tuttavia questo soggetto merita d'esser esaminato ancor più accuratamente di quello che mi è stato permesso di fare, non avendo potuto dedicar che pochi mesi allo studio delle formazioni metallifere nella parte meridionale toscana.[1]

[1] Nell'ultimo esame ch'io feci delle diverse vene metallifere di Campiglia, distinte per gli amfiboli da cui sogliono esser accompagnate, mi venne fatto di vederne una che nella sua composizione offre tutti i caratteri dei filoni massetani, ed è nel rimanente identica alle altre; perlochè acquista tanto più peso la identificazione da me non ha guari ricordata.

Montieri è un altro punto molto singolare ed interessante. Secondo la storia, non è da dubitare che quivi anticamente siensi trovati minerali più ricchi che negli altri luoghi di questa formazione, alla quale io ascrivo Montieri. Sì fatta circostanza, che non sembra potersi in alcun modo attribuire o far dipendere dalle condizioni topografiche, m'induce per ispiegarla ad emettere le tre seguenti ipotesi. La prima è che la formazione metallifera contenga in maggior profondità minerali più ricchi (fenomeno molto comune in altri paesi), il che sembrerebbe essere avvalorato dalla maggior estensione de' residui minerarj ivi esistenti, paragonati con quelli del Massetano. A questa ipotesi io non posso però annettere grande importanza, precisamente perchè nel primo periodo della storia mineraria di Montieri, ed anzi fin dal principio della escavazione, vien fatto cenno di minerale più ricco, di minerale adunque già trovato nella parte superiore del campo destinato alla escavazione. Secondariamente, perchè le profondità delle miniere Massetane non possono esser state tanto differenti dalle Montierine, quanto differenti sembrano essere stati i loro minerali; finalmente perchè una variazione essenziale repentina nel modo di comportarsi del minerale non sembra esser nel carattere della formazione maremmana, ma è da attendersi solo a poco a poco successivamente colla profondità degli scavi.

La seconda ipotesi si appoggia alla differenza del modo col quale presentasi il minerale relativamente alla natura del terreno vicino; e siccome presso Montieri predomina la silice per modo, che in diversi luoghi risultano pietre del genere del diaspro e pietra cornea più che in qualsiasi altro luogo ove incontrasi la formazione maremmana, ciò potrebbe spiegare la maggior ricchezza di quella miniera. L'influenza della pietra vicinale sul modo onde presentasi il minerale

nelle vene, è un fenomeno tanto notorio, che non avvi minatore il quale non lo conosca, e non tragga profitto da quei dati pratici che difficilmente involvono l'osservatore in inganno. A tal proposito rammenterò gli strati detti Fallbänder a Congsberg, gli Schwebenden a Annaberg, ugualmente che le osservazioni fatte a Holzappel, e soprattutto nel Cornovallese il Killas, ove il minerale è più o meno ricco secondo il color chiaro o scuro, e la maggiore o minor mollezza di quella pietra. Ricordo pure lo strato calcareo molto rinomato di Great-Limestone in Cumberlandia e l'influenza dell'Elvano nel Cornovallese, dove nella miniera di Huel-Alfred in Pillack la parte della vena che traversava l'Elvano fu tanto ricca, ch' essa sola dette una produzione del valore di lire sterline 140,000, cioè di 4 $\frac{1}{2}$ milioni di lire toscane.

La terza ipotesi propria a spiegare come la miniera di Monticri possa aver dati minerali più ricchi si può basare sulla esistenza d'una vena sottile molto simile ad un vero strato contenente minerale ramifero assai ricco in argento, la quale ha il suo affioramento nella montagna di Monticri, e che taglia probabilmente la vena o vene principali Montierine. Questa circostanza basterebbe di per se sola a spiegare la presunta maggior ricchezza, perchè si fonda sul conosciuto fenomeno delle maggiori ricchezze che offrono ordinariamente tali punti d'intersecazione o d'incrociamento. Le ricche miniere di Wheal-Frienship presso Travistoch in Cornovaglia, quando davano un prodotto di molti milioni di lire, veniano scavate su i punti dove le vene s'incrociavano; e un altro esempio di molta maggiore entità ci vien somministrato dalle miniere argentifere dell'Ertzgebirge superiore e da quelle di Joachimsthal in Boemia, le quali si sostengono quasi unicamente per le risorse straordinarie che si ritraggono dagli incrociamenti dei filoni. Che se poi in Mon-

tieri ha veramente luogo l'incrociamento del mentovato strato coi filoni principali (il che dietro l'esterne apparenze dovrebbe verificarsi in vicinanza delle cave dette Troja o Beato), a questa condizione dovrebbe allora specialmente ascriversi la maggior ricchezza delle sue miniere, seppure non vi concorrano ancora tutte insieme le circostanze contemplate nelle tre mentovate ipotesi. Potrebbe anche credersi che nei punti d'intersecazione esistessero ricchi depositi di minerali i quali non fossero uguali nè a quelli della formazione maremmana, nè a quelli della vena sottile, ma fossero e degli uni e degli altri più ricchi.

Non è raro nella formazione maremmana che le sue vene contengano minerali diversi, come per es. una principalmente galena, e l'altra pirite di rame; nè per questo possono ascriversi a differenti formazioni, poichè nell'insieme corrispondono soltanto ad una. Nè questa circostanza è nuova: in altri paesi verificasi del pari che una medesima formazione sia composta di varj minerali, i quali si presentano spesse volte in singoli filoni separati, come alla miniera di rame e stagno detta Poldice nel Cornovallese, ove si scavano contemporaneamente due filoni coetanei contenenti l'uno minerale di rame, l'altro di stagno. È stata osservata pure in Inghilterra un'analoga separazione di minerali in diversi punti dentro un medesimo filone. Da tutto ciò può concludersi che il modo con cui presentansi i minerali nella formazione maremmana è meno caratteristico di quello della diagonale; e che forse nella formazione maremmana si riscontra fra il rame ed il piombo del suo minerale quella tendenza a separarsi che è stata osservata nel Cornovallese fra il rame e lo stagno.

§ XLIII.

Formazione ramifera diagonale.

Questa formazione è la più povera d'argento e la più ricca di rame; ha il minerale il più compatto, e questo vi apparisce disposto subordinatamente alle condizioni e circostanze geognostiche del terreno molto più di quello che lo siano i minerali di tutte l'altre formazioni toscane. È verisimile che le vene metallifere dipendano qui più che altrove dal terreno circostante, il quale negli altri luoghi sembra influire sulla loro direzione soltanto.

La formazione diagonale mantiene sopra ogni altra la direzione Nord-Ovest, parallela ai tratti di serpentino e di gabbro, e per lo più ha una inclinazione media, poca estensione in larghezza, ma considerabile in lunghezza. È situata in una zona fra i 1,100 e i 6,000 piedi sopra il mare; si presenta sul continente toscano in tre tratti principali, ed ha in confronto delle altre formazioni metallifere poche vene, che spesso si diramano in parecchie branche.

Uno di questi tratti dall'Impruneta si dirige verso Prato; l'altro, da Montenero presso Livorno passa per Montecatini, Pari, Montenero di Maremma, e va verso Arcidosso ed Acquapendente (32,000 metri di lunghezza); ed il terzo sembra che da Anghiari trapassi ad Atri, nel Piceno antico, e sia ¼ più lungo del secondo. Rocca Tederighi potrebbe esser riguardata come un ramo del secondo tratto, che è il principale per la Toscana, e quivi pure osservasi una direzione molto varia tra le vene ramifere. Nonostante la sua considerevole estensione, questa formazione occupa un'area meno estesa della più parte delle altre a causa delle grandi sue interruzioni e della sua poca larghezza.

Nei contorni d'Arcidosso si trovano minerali della formazione diagonale, ma in condizioni del tutto differenti quanto alla forma esteriore delle vene e per l'assenza del serpentino. Queste circostanze, che possono esser riguardate come eccezionali, meritano d'essere esaminate ed analizzate accuratamente. E siccome io ho veduto rame nativo e rame ossidulato di Val d'Arbia e d'Ombrone, di Rapolano e delle Serre tra Pisa e Lucca, non sarebbe perciò strano che anche in quei luoghi si ripresentassero circostanze analoghe.

Il minerale più povero della formazione diagonale contiene da 12 fino a 15 per $^0/_0$, la qualità media da 30 a 40, e la più ricca fino a 70 per $^0/_0$ di rame, e appena $\frac{1}{4}$ d'oncia d'argento. Le proporzioni quantitative del rame delle tre sorte di minerale di Montecatini stanno come $\frac{1}{8}:\frac{1}{4}:\frac{3}{8}$; e ragguagliatamente quel minerale rende da 20 fino a 33 per $^0/_0$. Questa formazione contiene principalmente minerali di rame sulfurato o pirite di rame e rame piritoso epatico, e con minor frequenza rame sulfurato vitreo, rame idrosilicato, malachite, rame ossidulato e rame nativo, che è stato ritrovato in pezzi perfino di 17 $\frac{1}{4}$ libbre. Tra i fossili terrei di questa formazione è da nominarsi, oltre il quarzo in quantità molto subordinata, soltanto il serpentino alterato bianchiccio e l'argilla.[1]

Questa formazione, atteso il suo carattere speciale, offre delle varietà, mentre in ciascuno dei luoghi ove si presenta distinguesi per qualche circostanza particolare che la rende moltissimo differente da tutte le altre formazioni metallifere di Toscana. I filoni posti tra le rocce ofiolitiche e tra un masso detto gabbro rosso, sono finora considerati come i più

[1] In Rocca Tederighi e nella Castellina io ho riscontrate tracce di zinco solforato e di galena accompagnata da quarzo con tale un esteriore come se avesse tagliata una vena della formazione maremmana.

produttivi; ma dove questa qualità di terreno manca, l'esistenza metallifera dei filoni non è, come ne fa vedere l'esperienza, in alcun modo esclusa. Quando io visitai nel 1841 Montecatini, la formazione ed il modo col quale vi si comporta il minerale erano stati esplorati e riconosciuti mediante i lavori sotterranei fino alla profondità di 200 metri; non vi si era riscontrato aumento nè diminuzione di minerale, e quello scoperto fino da cotest'epoca sopra una lunghezza di 120 metri, compresi i tratti sterili, vi si presentava alto da tre pollici fino a 15 metri. Il punto più abbondante finallora trovato ha prodotto 1 ½ milione di libbre di minerale della tenuta di 33 per $\frac{0}{0}$ di metallo, e tutti e sei i punti fin allora scoperti 4 milioni di libbre. Tra i singoli punti di minerale, sempre di forma molto irregolare, sussiste costantemente la continuazione del filone, ma sterile. In Montecatini il numero de'filoni è scarso, ed il minerale in generale è deposto immediatamente sulla parte inferiore del filone, cioè sul muro. In Monte Castelli, e parte ancora in Rocca Tederighi, si trova il minerale in mezzo ai filoni, che a Rocca Tederighi formano un piccolo reticolato. A Pari e verso Arezzo si trova rame nativo in maggior quantità che in Montecatini, ove è molto raro.

Può essere che solo in qualche singolo punto abbia questa formazione un'importanza mineraria; ma la più parte dei saggi finora fatti, come per esempio quelli presso Arezzo, Montecuero, e forse in qualche altro luogo, non sono stati in alcun modo decisivi. È certo però che Montecatini è un punto capitale, e forse anche in ugual modo importante è Rocca Tederighi, dove prima di tutto merita considerazione lo stato metallifero delle incrociature, o delle semplici unioni dei filoni; i quali punti, come già si è notato, sogliono ordinariamente esser di grand'entità, e per Rocca Tederighi specialmente questa ricerca è di sommo interesse.

Sono meritevoli d'attenzione ancora parecchi punti che fin qui non sono stati presi in esame, come per esempio Pari, non che in generale tutti quelli dove la formazione diagonale si presenta decisiva, perfetta, ed accompagnata da indizi di minerale, o quelli ancora dove s' incontrano vestigi di lavori antichi. Secondo varie mostre depositate nel Laboratorio di S. A. I. e R. si sono ritrovate tracce di rame idrosilicato nel serpentino in Val di Bisenzio e d'Ombrone presso Prato, rame sulfurato vetroso a Montebuoni presso Firenze, e pirite di rame e rame piritoso epatico nel serpentino d'un monte tra San Gimignano, il Castagno e San Vivaldo per dove scorre il fosso Casciani.

Accennerò solo di passaggio che le formazioni metallifere di tutte le parti del mondo, siccome numericamente verrà da me dimostrato in uno dei seguenti paragrafi, ci han finora sempre somministrato la prova che « parecchi depo» siti più poveri sogliono ordinariamente essere in vicinanza » di un deposito metallifero più importante; » bene inteso però che questa osservazione generale abbia soltanto un' importanza subordinata alle verificazioni geognostiche, la quale perderà tutto il suo valore ove queste producano una impressione migliore di quella che possano produrre le circostanze locali. E dall' altro canto non posso tralasciar di notare che frequentemente una formazione metallifera apparisce per lungo tempo povera, finchè l'escavazione non abbia raggiunta la sua propria zona metallifera. Verisimilmente niun'altra contrada della stessa estensione offre una quantità di filoni metallici al pari del tanto rinomato distretto di Gwennap, ove non si trova il minerale prima della profondità di 250 fino a 300 piedi sotto la superficie della terra, mentre al contrario nelle vicinanze di Sant'Austle si trovano ordinariamente i minerali metalliferi soltanto pochi piedi

sotto la superficie. Giova però d'osservare che l'abbondanza in quelle miniere, ora che son giunte alla profondità sotterranea di 550 fino a 600 piedi, è d'assai diminuita.

§ XLIV.

Depositi ferrei e industria ferraria in Toscana.

I celeberrimi depositi elbani di minerale ferreo esistono in quattro montagne diversamente grandi, Rio Albano, Marina di Rio, Terra Nera, e Capo Calamita. Il deposito di quest'ultima supera di molto gli altri in estensione superficiale, formando una montagna di 160 tese d'altezza e di un'area non interrotta, per quel che apparisce, di un miglio quadrato circa. Il più vicino ad esso è il deposito di Terra Nera, alto 148 tese, ma più piccolo di tutti gli altri.[1] Quindi viene quello di Marina di Rio, che dopo il deposito di Capo Calamita tiene il secondo luogo rispetto alla quantità del minerale; e finalmente quello di Rio Albano.

Terra Nera presenta, a preferenza di tutti gli altri punti, il più puro ed il più compatto minerale di ferro oligisto, ocra ed ossido idrato ferreo, ed a Capo Calamita predomina il ferro magnetico.

Questi quattro depositi offrono un tesoro che può con ragione dirsi inesauribile; poichè quello di Marina di Rio, dopo più di 2000 anni dacchè vi si scava minerale, apparisce ancora quasi come intatto; e gli altri tre depositi sono perfettamente ancora vergini. Questi tesori, anche senza far conto della loro continuazione al di sotto del livello del mare, offrono un materiale metallifero da proseguirne l'escavazione pel corso presso a poco di altri 10 mila anni, nel prodotto

[1] Vedi Krantz, *sull' Elba.*

medio ritratto a Marina di Rio dal principio della escavazione fino al presente.

In parecchi luoghi dell'Isola, come nella Valle di Cambro e di Piemonte, si trovano scorie e pezzi di minerale ferreo, siccome tracce d'antiche fonderie, i quali addimostrano essere stato il minerale ferreo dapprima portato e fuso in questi luoghi. Oltre a ciò è noto che al tempo di Diodoro si fondeva il minerale sopra l'Isola, e si spediva il ferraccio sul continente per ridurlo in ferro malleabile.

Anche il continente Toscano deve considerarsi come riccamente dotato di minerale ferreo, sebbene i suoi depositi sieno meno ragguardevoli di quelli dell'Isola, che possono essere agguagliati ai più celebri del mondo.

L'elemento fondamentale della industria ferraria offresi adunque in un aspetto sì dovizioso, da farle conseguire la più illimitata estensione, a cui solo potranno porre un limite i rapporti commerciali, non già il materiale combustibile, chè quello che producono le foreste di Toscana è il migliore del mondo e ad un prezzo discreto,[1] e può senza che niuno

[1] In senso assoluto può il valor d'una merce sembrar caro, e in senso relativo apparir discreto; e nella industria ciò che dà il tratto alla bilancia è il prezzo relativo. Così avviene del prezzo dei carboni nella industria ferraria. L'utile ragguardevole che può ritrarsi dai carboni toscani d'eccellente qualità compensa di per se solo la differenza del prezzo tra i carboni vegetabili esteri e gl'interni. Arroge un'altra circostanza, la quale più che altrove domina eminentemente in Toscana, e che influisce a far ribassare relativamente il prezzo assolutamente alto de'suoi migliori carboni. Essa consiste nel fatto che un forno fusorio attivato con buon carbone è più capace di minerale d'un altro che venga alimentato con carbone di qualità inferiore; e che il primo conseguentemente produce nella stessa proporzione assai più del secondo ec. Ambidue questi motivi d'un risultamento uguale varranno adunque a spiegare come io sostener possa che il materiale combustibile per l'industria ferraria in Toscana non è, come si vorrebbe dare a credere, caro, ma ha piuttosto un prezzo discreto, ed avuto riguardo alla pubblica economia è anche più che discreto.

ardisca contrastarlo, essere ancora surrogato dal combustibile fossile estero.[1]

Il prezzo e la qualità decidono nella concorrenza industriale: quello viene offerto dall'Inghilterra, questa dalla Svezia;[2] dalla prima colle sue merci più infime e col loro buon mercato, dalla seconda, colle sue manifatture d'eccellente qualità e con l'alto prezzo a cui vengono vendute. Ma dove gli elementi e tutte le altre condizioni promettono alle manifatture d'una industria come la ferraria il conseguimento d'ambedue quelle prerogative fino all'età più remota, allora v'ha doppia sicurezza ch'esse riscuoteranno credito nel commercio universale, e si apriranno la via ad uno spaccio sicuro e ragguardevole.

Il Belgio che produce il ferro a un prezzo più caro dell'Inghilterra, e che tra i produttori che lo forniscono è in proporzione il più grande di tutto il mondo,[3] gode forse per l'esportazioni d'una posizione più favorevole della Toscana?

[1] Nella Sciampagna, secondo quello ne riferisce Ettore Rigaud, *Annales des mines*, cinquième livraison, 1845, s'impiegano per la riduzione del ferraccio in forni *puddling* de' carboni fossili che costano 66 lire la tonnellata, cioè a dire da oltre un terzo più del prezzo che ha ragguagliatamente in Livorno il carbon fossile inglese.

Anche 20 anni or sono venivano importati nell'America Settentrionale i carboni fossili inglesi per impiegarli nella industria del ferro, malgrado che la navigazione co' vapori ne' due paesi non vi sia stata introdotta che da un decennio a questa parte.

[2] Sebbene nel passato decennio il ferraccio Britannico riuscisse a sopprimere la importazione del ferro Russo in alcune contrade dell'Asia, pur tuttavia quello di Svezia non risentì dalla concorrenza inglese danno veruno.

Attualmente quasi un terzo della intiera produzione del ferraccio di Svezia viene convertito in ferro da acciaio, e spedito principalmente in Inghilterra.

[3] Vedi Valerio, *Manuale teorico-pratico sulla fabbricazione del ferro.*

Il Belgio produce in proporzione $\frac{1}{5}$ più di ferro che l'Inghilterra, e la totalità della produzione industriale del Belgio, comparazion fatta colla sua estensione e col suo proprio consumo, si è accresciuta in un grado d'assai superiore a quella d'Inghilterra e di Francia.

La Svezia, che dà una produzione per circa 14 volte più[1] della ferraria toscana, ha ella per l'interno una vendita di ferro più del doppio maggiore della Toscana? E la Francia, la più gran produttrice di ferro dopo l'Inghilterra, è ella costituita rapporto alla industria ferraria in condizioni più favorevoli della Toscana?

La Svezia, quando se ne eccettui una piccola miniera, non ha combustibile fossile, non depositi più doviziosi di minerali ferrei di prima qualità, nè sono più sviluppate le sue condizioni politico-industriali.[2] Possiede meno prodotti

[1] Vedi Gazzetta d'Eisleben del 23 settembre 1846.

[2] La consumazione è la sola norma per valutar giustamente lo spaccio dei prodotti, il quale dipende dalla quantità dei mezzi che una nazione può impiegare nell'acquisto di mercanzie che è sempre proporzionale alla produzion d'un paese. La Toscana trovasi costituita, per rapporto al clima, in una condizione d'assai più favorevole della Svezia; e se la Toscana fra gli Stati d'Italia occupa rispetto alla industria uno de' primi posti, ne consegue ch'essa nell'insieme produce in proporzione più assai della Svezia, ed offre perciò maggiori mezzi d'agiatezza. Infatti Reden ci riferisce che la parte che l'Italia prende al valor totale delle produzioni Europee, rapporto all'agricoltura e all'industria prese insieme, è fin d'ora ben più importante di quella di Svezia. Ed in vero nella Svezia lo sviluppo dell'agricoltura vien ritardato anco a causa della posizione economica dei Nobili che non è di troppo favorevole; e la classe più numerosa del popolo, che è l'agricola, è al certo più indigente di quello che in generale noi sia in Toscana: e in quella stessa guisa che, al dire di Murhard nella sua *Teoria del Commercio*, manca ancor molto pria che il mercato interno della Russia riuscir possa a superare quello di Brunswick nella misura stessa in cui il territorio di Brunswick è superato rapporto alla sua estensione dall'impero Russo, così potrebbe una simile proporzione verificarsi, comunque in minor grado, fra la Toscana e la Svezia. Si potrebbe forse opporre al mio prospetto comparativo sullo stato politico industriale dei due paesi, che la Toscana manca di flotte, mentre non è così della Svezia. Ma sebbene questa circostanza dia alla Svezia una qualche superiorità sulla Toscana, pur tuttavia non vale ad alterarne vistosamente l'equilibro. Ed in vero anche gli Amburghesi sentono nel loro commercio marittimo il bisogno d'una propria marina, ma ciò a malgrado Amburgo è la città commerciale che più si distingua fra quelle d'Europa. Le città Anseatiche, comunque tocchino il mare solo in un punto, pur tuttavia trasportano prodotti per la più gran parte del mondo; e sono così pervenute, dice Murhard, a riunire a' lor piccoli territorj l'Oceano, ed alla loro

d'altra specie per l'esportazioni, e d'un valor inferiore; le si rende più difficile la escavazione[1] dei minerali, nè è più vantaggiosa la posizione de' suoi depositi. Il ferro Svedese non è migliore di quello di Stiria, e già 400 anni prima della venuta di Gesù Cristo il ferro Elbano era rinomato al pari di quest'ultimo. Ma investigazioni più recenti hanno dimostrato che il miglior ferro di Stiria rimane inferiore all'Elbano.

Alla industria ferraria di Toscana il mare tien luogo dei canali artificiali e delle strade ferrate del Belgio: questo però è recinto dalle più grandi industriali potenze del mondo, come l'Inghilterra, la Francia, la Germania, la Svezia e Norvegia, laddove la Toscana nella sua regione, nel mare Mediterraneo, è la sola potenza che fornita si trovi di mezzi considerevoli.

La Francia rivela già, a causa della imposta altissima che gravita sul ferro,[2] le difficili condizioni colle quali dee

industria i prodotti delle più remote parti del mondo; ed il commercio di Danimarca, malgrado che la sua naturale condizione si opponesse ai progressi di molti rami d'industria, fu fino alla metà del XVII Secolo il più grande che si conoscesse nel mondo. Da questi esempj chiaro apparisce che non può esser d'ostacolo al commercio e alla industria la piccolezza d'uno Stato che forma una parte della fortunata Italia, che pari alla gran Brettagna è da ogni parte recinto dal mare, che è internato sì addentro nel Mediterraneo il più favorevole alla navigazione, e che per rapporto alla sua circonferenza offre vantaggi di cui non è dato godere gli uguali che a ben pochi paesi.

L'Italia adunque, dice Murhard, considerata per rapporto alla sua natura e alla sua posizione, potrebbe gareggiare, non senza la speranza del miglior buon successo, colla Gran Brettagna, colla Francia, e co' Paesi Bassi.

[1] La cagione di sì fatta difficoltà può in parte attribuirsi alle imposizioni che si pagano allo Stato. In un solo anno il dazio d'esportazione ascese alla somma di 2,317,500 lire toscane. Vedi la *Gazzetta Mineraria d'Eisleben* 1846.

[2] Comunque i regolamenti delle gabelle francesi abbiano anche per base uno scopo finanziero, pur tuttavia ai dì nostri è invalsa nella Francia l'opinione che se venisse ribassato il dazio gravante la introduzione

la sua industria lottare; eppure innanzi che fossevi introdotta la fusione per mezzo del coak, essa produsse già per 26 volte più della Toscana, il numero de' suoi abitanti non è che circa 20 volte maggiore che in questa, ha minerali da due a tre volte più poveri, carbone di legno caro,[1] e ancor più cara la mano d'opera.

Il vantaggio che l'Inghilterra ritrae dal suo materiale combustibile ad un prezzo vile vien contrabbilanciato rispetto alla Toscana da' suoi minerali da 2 a 3 volte più ricchi, dal suo prodotto migliore di $\frac{1}{4}$, e dai suoi salarj immensamente più discreti.[2] Così l'Inghilterra non gode altra

del ferro inglese, la di lui produzione verrebbe in Francia per una gran parte a distruggersi.

Gli stabilimenti ferrarj, dice Gülich, furono protetti in Francia a preferenza quasi di tutti gli altri rami d'industria; ed a quest'uopo il dazio dal 1790 fino al 1814 fu aumentato di 7 volte, e dal 1790 fino al 1822 di 11 volte più. Tra il 1825 e il 1828 il ferro forestiero fu aggravato d'un dazio superiore di un 100 $\frac{0}{0}$ al suo valore intrinseco.

Dopo la Restaurazione, osserva Murhard nella sua *Politica del commercio*, la tariffa daziaria francese sul ferro forestiero onerò la nazione d'una imposta di 400 milioni di franchi a profitto de' proprietarj di stabilimenti di ferro; e il ceto dei commercianti di Bordeaux ha dimostrato che l'alto prezzo della navigazione francese è conseguenza assoluta dell'alto prezzo del suo ferro, che suole esser adoperato nella costruzione dei bastimenti, mentre i prodotti degli stabilimenti ferrarj francesi hanno un prezzo quasi del doppio maggiore di quello al quale potrebbero aversi dalla Russia, Svezia e Inghilterra.

[1] Secondo Reden, la proporzione dei terreni forestali tra la Francia e la Toscana, relativamente alla estensione di ambidue questi Stati, è di 0,11 a 0,9.

[2] Di quanto momento sia questa circostanza, ci sarà facile il persuadersene tostochè si rifletta che nell'America Settentrionale la mano d'opera è solo di $\frac{1}{4}$ più cara che in Inghilterra; e però essa non ha potuto fornire gli articoli *più fini* delle sue manifatture in cotone introdottevi dopo il 1789, per la ragione appunto che la mano d'opera di coteste manifatture forma il maggior quoziente delle spese, non ostante che essa produca anche il materiale greggio, e che l'Inghilterra lo prenda da lei. L'altezza de' salarj d'Inghilterra vien determinata dalle alte imposte che vi sono in vigore, e dalla vita più comoda che vi mena il popolo; quindi è che l'annue spese necessarie al mantenimento d'una famiglia di lavoranti inglesi sono 3 $\frac{7}{11}$ volte più alte di quelle che occorrono a una stessa fa-

preferenza sull' industria ferraria toscana, che lo sviluppo della industria in generale ed i rapporti commerciali ch'essa mantiene con tutte le parti del mondo: vantaggi ambidue che solo giova d' apprezzare ove trattisi d' una industria gigantesca com'è quella d' Inghilterra, ma che non fa mestieri di valutare allorchè giudicar si debba delle forze e dei mezzi per dare slancio ad una industria la quale non produce che $\frac{1}{250}$ di quella inglese.

Ed inoltre, se la Svezia[1] può con la sua pece, col suo catrame, e co' suoi prodotti di minor valore compensare il trasporto del ferro nel Portogallo, nell' America e nell' Indía (Bombay);[2] se l'Inghilterra può prendère da Sidney nella Nuova Olanda l' arena che non ha alcun prezzo, onde impiegarla nella fabbricazione dei cristalli;[3] se può colle sue manifatture di cotone concorrere in Ostindia e rovinare anzi in gran parte le manifatture di questa, malgrado la sua mano d' opera 10 volte più cara, e riuscire pur anco a ribassare il prezzo delle merci Russe nella Persia; come non dovrebbe la Toscana, unitamente a' suoi prodotti che esita in ambedue gli emisferi, potere eziandio esportare il ferro in ogni

miglia della Germania Settentrionale. Vedi Reden, *Statistica comparativa sulla coltura delle grandi potenze d' Europa*. Berlino 1846.

Negli anni 1810 e 1833 un lavorante occupato negli Stabilimenti del carbone e del ferro guadagnava rare volte meno di 6 lire, e in molti casi anche 7 lire, e più. Gli operai addetti alle macchine guadagnano settimanalmente in Inghilterra da 26 a 30 scellini, e i fonditori di ferro da 28 a 30. Vedi Rau, *Economia politica*.

[1] La mineraria di Svezia fino ai tempi di Wasa, che avea proibita la esportazione del minerale di ferro, fu assai negletta; ma posciachè Gustavo Adolfo v' ebbe richiamati de' Tedeschi, la sua produzione in verghe di ferro si accrebbe allora fino al 1680 del quintuplo, conforme ne rende fede Hausmann nel suo *Viaggio in Scandinavia*. Nel secolo successivo essa ebbe dopo l' Inghilterra lo smercio il più esteso, e da quell' epoca in poi si accrebbe fino al 1815 di 28 volte più che la prima.

[2] Vedi l' opera di G. B. Balkar, *Sulla produzione del ferro e dei metalli della Svezia, e sulla loro esportazione*. 1815.

[3] Vedi *Trattato di Tecnologia chimica* del Dott. F. Knapp. 1815.

regione? E finalmente qual havvi paese, che al pari della Toscana abbia colla sua industria ferraria uno scopo così elevato, che la massima speculazione finanziera non apparisca al confronto una cosa di niun rilievo, e sia in fatto capace di compensare indirettamente gran parte dei vantaggi che i grandi stati commerciali risentono da una reciprocanza di commercio? Il ferro e la sua industria costituiscono il gioiello pubblico-economico della Toscana, poichè essi addiverranno l'anima d'una provincia che sorge adesso, e che è una delle più feconde del mondo.

Se può risguardarsi come un ornamento pregevole alla nazione la mineraria argentifera di Sassonia, potrà pur considerarsi come un ornamento pregevole alla Toscana la sua industria ferraria, ov'essa far possa piena mostra di tutte le interne sue forze, ed in un modo che corrisponda alla voce *industria*.[1] La prima diè l'esistenza ad una provincia che prospera, all'Erzgebirge; la seconda è destinata a dar nuova e gagliarda vita nel Sud del Granducato, alla Maremma, a mantenersi attiva nel Nord sugli Appennini, ed a farsi più viva nel centro. Per tal modo la industria ferraria toscana addiverrà una industria nazionale, un bene pubblico, senza ch' abbia d'uopo di procacciarsi, come l'inglese, un guadagno diretto per mantenersi nel terreno dov'è cresciuta, e agguaglierà la più utile istituzione pubblica d'un paese qualunque siasi. Quindi potrà la industria ferraria di Toscana fissar con tutta fiducia lo sguardo nell'avvenire, perchè riposa sulle fondamenta stesse della inglese, se non nelle singole sue parti, nella totalità al certo degli effetti che ne derivano: nel Sud ella potrà addivenire

[1] Il Gallese meridionale, fino al 1788 per la più parte disabitato e deserto, potè fra il 1788 e il 1806 pervenire, mercè la sola industria ferraria, a un grado di floridezza.

e addiverrà un concorrente piuttosto forte, che debole; e nel Nord potrà un giorno aprirsi una via, quale al presente aperta se la sono nel Sud la Svezia ed il Belgio.

Si dia solo un'occhiata all'Inghilterra, a'di cui sforzi indefessi e grandiosi deve il mondo per rapporto alla prosperità pubblica ciò che noi per rapporto all'arte dobbiamo all'Italia e alla Grecia, e si vedrà come dal nulla essa creì cose sì grandiose. Prendasi per esempio in esame la sua fabbrica della seta che ascende annualmente a 270 milioni di lire toscane senza produrre un'oncia di materia grezza; si rifletta alla sua produzione del ferro, la quale sotto Edoardo III era di così poco conto che ne fu impedita la esportazione (Vedi Gülich), mentre ora ascende a 60 % su tutta la produzione d'Europa;[1] si consideri la sua fabbricazione d'acciaio che ammonta annualmente a 300 milioni di lire toscane, e s'abbia bene in mente che $\frac{7}{8}$ della materia grezza è d'uopo prenderli dall'estero; riflettasi poscia ai grandi mezzi della industria ferraria toscana, e si vedrà che il prognostico da me fatto sarà trovato in paragone più presto scarso che esorbitante.

Se il principio pubblico-economico per l'industria ferraria toscana consiste nel portare all'apice la produzione, il principio industriale che dee regolarla consisterà nel suo più svariato e moltiforme sviluppo, e nel maggiore possibile raffinamento de'suoi prodotti.[2] Questa massima vien dettata da un punto di vista finanziero, commerciale, ed anche pubblico-economico.

[1] Vedi Reden, *Geografia e Statistica comparata col commercio e con la industria*, Berlino 1844.

[2] Innanzi la emancipazione degli Stati liberi fu proibita ai Colonisti dal lor paese natale la lavorazione del ferraccio; ma la di lui produzione, ch'ebbe principio negli Stati di Massachussets e di Virginia al cominciar del XVIII secolo, ha ora ricevuta da parte dell'Inghilterra e promozione e sviluppo.

Il primo principio richiede di giovarsi nel maggior grado possibile delle specialità che son proprie degli elementi dell'industria ferraria toscana, e d'impiegarne il prodotto, come in Svezia, Norvegia, Stiria, Liegi e Siberia, nelle manifatture più nobili di tale industria, le quali o non possono esser fornite da tutti gli altri produttori senza aver ricorso ai prodotti originarj dell'Estero, o solo il possono allorchè venga accresciuta la consumazione delle forze industriali.

Il secondo principio è basato sul valore dei prodotti della industria ferraria, il quale in virtù del loro raffinamento cresce in una proporzione straordinaria. È questo il mezzo principale per cui sostiensi la industria Germanica, imperciocchè i salarj che si pagano per il raffinamento dei prodotti ferrarj, sono un quoziente più alto delle spese, ed in Germania si calcolano essere da tre fino a quattro volte più discreti che nel Belgio e nell'Inghilterra; ed è per sì fatto motivo che il guadagno totale dei produttori inglesi confrontato col guadagno totale dei produttori tedeschi sta come 1 : 2, mentre le produzioni stanno nella proporzione di 1 : 3. Questo aumento di valore ascende nella terza manifattura fino a 50 mila, e nella seconda fino al decuplo del valor del prodotto della prima. [1]

Un prospetto comparativo pubblico-economico dei rami più importanti della industria ferraria produttivi di manifatture che richiedono una materia prima d'eccellente qualità,

[1] L aumento di prezzo che il ferro riceve nella terza manifattura, paragonato col prezzo originario del materiale della prima, ascende, se in coltelli da tavola, a 36 volte più, se in aghi a 71, se in lame da temperini a 657, se in bottoni e fermagli levigati a 897, se in molle da oriuolo a 50,000 più; (V. l' opera di Babbage sulle macchine e sugli stabilimenti di manifatture) mentre al contrario se vien posto in opera il ferraccio in oggetti ordinarj di getto, il prezzo allora si accresce del quadruplo, nei più grandi oggetti d'ornamento 45 volte più, nei bottoni e negli articoli di Berlino 600, nelle catene da collo 1386, e nei bottoni da camicia 5,826 volte più.

mostrerà di qual interesse sia già per se solo il subietto della prescrizione enunciata nel primo principio, e darà in pari tempo un cenno della sua influenza sulla totalità della industria ferraria.

Oltre ad ogni sorta di getto, che è un ramo di per se solo importantissimo, e di ferro della miglior qualità, come per esempio i pezzi per macchine, rotaie e canne da fucile, il materiale toscano è soprammodo acconcio alla produzione della lamiera e del filo di ferro per la fabbricazione di catene, e a quella dell'acciaio, alla quale tien subito dietro l'altra di falci, scuri, e lime, e la manifattura eziandio d'articoli fini in acciaio.

L'Inghilterra all'oggetto di fabbricare le migliori specie di ferro, si serve per $\frac{1}{15}$ della sua produzione della manipolazione delle ferriere; dal che si può indirettamente inferirne la importanza di questa specie di ferro, qualora si rifletta al modo col quale in un paese della meccanica più perfetta, della più gran ricchezza di carbon fossile da un lato, e della mano d'opera la più cara, e della più gran mancanza di legna [1] dall'altro, sa mantenersi una fabbricazione che in confronto dell'altro sistema sta appunto come il filato a mano alla filatura a macchina, o in generale come il mestiere alla fabbrica in grande. Ma questa circostanza ne fa in pari tempo conoscere nel modo il più generico fin dove la manipolazione delle ferriere può essere capace di perfezionamento. Lo stesso è il resultato che se ne ottiene allorchè la si voglia considerare anche pel lato sta-

[1] Egli è molto probabile che la sola boscaglia posseduta dall' Inghilterra sia l' avanzo di quella piantata da Guglielmo il Conquistatore per passione alla caccia (Vedi Gülich).

Anche nel Secolo XVI l' Inghilterra non aveva legna necessaria alla sua marineria; e Reden c' informa che fra gli Stati d' Europa i più bisognosi di legna, tengono il primo posto l' Inghilterra e la Francia.

tistico-economico. In Stiria per esempio le condizioni relative alla produzione del ferro negli ultimi 40 anni si sono deteriorate ragguagliatamente per ogni decennio d' un 27 per $\frac{0}{0}$, e ciò nonostante in tutto quel tempo le spese aumentarono di $\frac{1}{75}$ o di $\frac{1}{300}$ per decennio; di guisa che le spese di produzione non si accrebbero che di $\frac{1}{75}$ sull' effetto totale del deterioramento di coteste circostanze. Ad una simile conclusione conduce finalmente l' esame numerico dei metodi che si conoscono sulla fabbricazione del ferro nelle ferriere.

La diversa natura del ferraccio e dei carboni ha dato luogo in generale a 20 metodi più o meno diversi; quindi è che la probabilità di poter sostituire un sistema più perfetto di quello che, come in Toscana, venne costantemente osservato fino dal suo principio, senza che mai siasi confrontato anche a titolo di mera prova con altri, è 19 volte maggiore di quella che è nell' asserzione di non potersene trovare uno migliore. Il sistema ora vigente può meritar lode solo per la buona qualità del prodotto, ma sotto ogni altro rapporto è inferiore a tutti. Però se i metodi i meno distinti per la qualità, come i sistemi di Champagne e Comté, forniscono prodotti acconci agli usi i più delicati, ne segue che anche il metodo Bergamasco adottato in Toscana non gode su gli altri della preferenza d' essere il migliore per la qualità.

Il posto eminente che occupano, come abbiamo di sopra veduto, i prodotti delle ferriere tra le manifatture della industria ferraria; la suscettibilità, in tre diversi modi addimostrata, nelle ferriere toscane ad esser migliorate; il credito ch' esse riscuotono da due secoli in una provincia che per loro è fornita dei mezzi onde sostenersi; e finalmente il grandioso capitale ch' esse racchiudono; tutto ciò fa chiaramente vedere di quanta importanza sieno ancora per la

Toscana le ferriere, e quanto impegno esse destar debbano per il loro avanzamento onde vengano preservate dal decadere. Le ferriere per il lato pubblico-economico meritano ancor più considerazione che per il lato tecnico; e appunto per non essere in generale il loro pregio tecnico abbastanza conosciuto, avviene che mal si apprezzi il loro valore pubblico-economico, che si fa segnatamente conoscere per l'esame comparativo del carattere della produzione ferraria nelle ferriere e per mezzo degli stabilimenti a cilindro. Infatti fino a tanto che la manifattura delle ferriere sodisfarà al principio della pubblica economia, di fornire cioè il ferro ad un prezzo corrispondente al suo intrinseco valore in confronto della merce estera, essa servirà alla pubblica economia assai meglio della fabbricazione col mezzo di stabilimenti a cilindro, perchè nel primo caso la mano d'opera figura costantemente nella totalità delle spese come un quoziente maggiore di quel che non sia nel secondo. Un tal principio non andrà soggetto ad eccezione se non quando la fabbricazione con stabilimenti a cilindro venga attivata con uno spirito totalmente pubblico-economico, ed il prezzo delle merci ricever possa un ribasso notabile di fronte al loro valore intrinseco. Inoltre, ciò che dà maggior pregio alla manifattura delle ferriere si è ch'essa non può mai addivenire un monopolio, come può addivenirlo nei piccoli stati il sistema di fabbricazione a cilindri più perfetto per il lato tecnico; e che le ferriere non forman mai subietto di grandi intraprese, le quali concentrino in un sol punto copiosi mezzi di sussistenza, ma invece ne spandono di quelli sufficienti a sostentare una intiera provincia.[1]

[1] La più recente istoria sulla industria ne offre tra tutti i paesi d'Europa esempj delle conseguenze luttuosissime provenute da un considerevol concentramento industriale, segnatamente rispetto alla manifattura del co-

La fabbricazione nelle ferriere conviene adunque sì ai piccoli come ai grandi capitalisti; e laddove nei grandiosi stabilimenti più perfetti per il lato tecnico la industria ferraria offresi come un soggetto di speculazione, nelle ferriere all'opposto essa si presenta come un mezzo di sussistenza, e perciò dall'un de' lati havvi maggior guadagno, maggior merito dall'altro.

Che se al presente eziandio la industria delle ferriere gode d'un valore reale pubblico-economico ed anche tecnico, ciò non giustifica in verun modo il nostro secolo sul ritegno di accogliere una fabbricazione più perfetta per la parte meccanica; e questo appunto è riprovevole quanto la massima che il pregio del mestiere impedir debba la fondazione di fabbriche in grande. Sì fatto ritegno è specialmente condannabile là dove certi rami di fabbricazione non possono fiorire senza un sistema che sia ugualmente perfetto che negli altri Stati, come per esempio la fabbricazione delle rotaie, o non posson sussistere senza un dazio protettore, come la fabbricazione della lamiera, del ferro da chiodi e del filo di ferro. Ma v'ha di più; anche le pretensioni che oggidì si elevano intorno all'uso del ferro ordinario, provocate dalla facilità di poter avere a piacimento le dimensioni delle manifatture col mezzo degli stabilimenti a cilindro, non consentono che più oltre venga ritardata la introduzione d'un più perfetto sistema di fabbricazione, siccome l'industria delle ferriere può mantenersi con altri mezzi. Un tal ritegno viene inoltre tanto meno scusato ove sì fatti mezzi ec-

tone. Simili danni si appalesarono a mo' d'esempio ai dì nostri in Spagna, posciachè dal 1829 al 1831 la manifattura del cotone venne ad accrescersi più del doppio; mentre al contrario non se ne riscontrarono che pochi o quasi nessuno nella industria ferraria delle provincie Basche nei molti piccoli stabilimenti che vi sono in attivazione, comecchè non piccola sia la importanza ch'essa è riuscita a conseguirvi.

citino nuovi rami d'industria cui non possono applicarsi gli stabilimenti a cilindro; e meno che mai, allorchè questi nuovi rami d'industria creano prodotti di qualità più nobile, come l'acciaio, le manifatture d'acciaio, le catene, le canne da fucili ec.; e meno ancora, quando il sistema di fabbricazione alquanto più perfetto relluisce a vantaggio dell'agricoltura e della coltivazione de' boschi, concedendo i mezzi, o di giovarsi del materiale combustibile estero, o di procurare uno spaccio a quello estratto dalle viscere del proprio suolo, e quando pure l'esperienza addimostri esser l'elemento dell'industria ferraria oltre ogni credere conveniente all'attivazione dei forni-puddling, e dei cilindri.

E se tali sono appunto le condizioni della Toscana, come non consigliare che vi sieno introdotti a preferenza che in ogni altro paese gli stabilimenti a cilindro?

Nel concorso di sì fatte circostanze una tale introduzione ne apparisce anzi come la gemma più preziosa del gioiello pubblico-economico, siccome io di sopra ho chiamata la industria ferraria Toscana. Ecco infatti i vantaggi che nascer possono da cotale sistema: un aumento di produzione, la introduzione di nuovi rami d'industria, il più sicuro ristabilimento d'una industria vacillante che è stata da secoli l'elemento vitale d'una intiera provincia, la economia delle nobili foreste di Toscana, e l'eccitamento e la prosperazione della mineraria carbonifera nell'interno dello Stato.

La verità di quest'ultima asserzione apparirà ancor più evidente, quando si rifletta alla speranza d'introdurre la fabbricazione d'acciaio in un con le altre speciali manifatture di ferro di sopra ricordate, e si ponga eziandio mente alla importanza ch'esse appalesano rispetto alla pubblica economia.

Il pregio di cui gode la fabbricazione dell' acciaio superiormente alle altre emerge da questi due sommi capi, dalla sua saldezza ovunque ha potuto piantare ferme radici, e dalla rarità delle circostanze che contribuiscono ad alimentare quelle radici.

Non vi hanno infatti che otto Stati in Europa, i quali posseggano i mezzi per esercitar questa industria. Essi forniscono quasi tutto il mondo d'una delle più indispensabili manifatture, e due ve ne ha tra loro, che sono i più grandi produttori, i quali suppliscono soli più che alla metà del consumo. Tra quei due poi un solo ve ne ha, ed è l'Impero Germanico, che dotato si trovi in larga copia del primo naturale elemento. L'Austria dà annualmente quasi $\frac{1}{4}$ della intiera produzione Europea, e fin dal principio dell' Era Cristiana ne fornisce l' Europa centrale ed orientale; tuttavia quella fabbricazione pel corso di oltre XV secoli è rimasta dal suo principio fino ad ora sostanzialmente la stessa,[1] quantunque le circostanze che ad essa direttamente si riferiscono, come rispetto alla fabbricazione del ferro, non sieno che deteriorate. E ove d' altra parte si rifletta alla riforma totale della industria in quel periodo, e segnatamente alla rivoluzione avvenuta da 80 anni nelle manifatture del ferro, la qual cosa accrebbe di 70 volte la produzione,[2] fece in ogni stato tremare la fabbricazione ferraria basata sull'antico sistema, e riuscì pure ad abbatterla in gran parte, mentre che ciò non valse a sviare dal suo cammino la fabbricazione d' acciaio di Stiria; è d'uopo ritenere che questa industria là dove ha potuto naturalizzarsi, si conserva eterna. Ma non è questo il tutto

[1] Solo da 5 anni sono stati introdotti negli Opificj Imperiali diversi miglioramenti; pur tuttavia il sistema è in sostanza sempre il medesimo.

[2] La produzione ferraria a causa della introduzione dei soffianti a cilindro aumentò nello spazio di 48 anni 3 $\frac{1}{2}$ volte più.

che può qualificarla come tale; v' è ancora di più. Da un secolo circa surse in Inghilterra, Russia, Francia e Svezia una concorrenza pericolosa sulla fabbricazione d' acciaio, mentre già l' Austria ne faceva quasi un monopolio; e nulladimeno dopo quell' epoca non si è in sostanza fatto alcun progresso anche nelle manifatture d' acciaio raffinato, siccome io ho avuto luogo d' osservare in Stadt-Steyer e nelle fabbriche di lime e falci, di maniera che la saldezza della prima fabbricazione d' acciaio non può dunque attribuirsi alla seconda, come è assolutamente avvenuto in Inghilterra. Qual contrasto tra le condizioni della fabbricazione d' acciaio in Austria e quelle d' Inghilterra, paese quasi privo di materiale greggio, e che ciò nonostante supera ogni altro in produzione d' acciaio a causa dell' immenso sviluppo a cui è pervenuta la industria raffinatrice del medesimo, dell'abbondanza di materiale combustibile e di capitali, e a motivo pure del suo commercio universale!

Laonde il carattere fondamentale della fabbricazione d' acciaio si è quello d' essere eterna, e perciò unica, non essendovene alcun' altra che nel suo stato originario abbia potuto sostenersi per un migliaio d' anni, e di procurare un monopolio molto più esteso di quel che sia la capacità del più vasto impero. Quindi è ch' essa riuscir deve alla pubblica economia ben più importante d' ogni altra industria, siccome adempie al tempo stesso in sommo grado alle pretensioni pubblico-economiche volute da ogni industria, dando vita ad una manifattura estesissima e di sommo rilievo, perchè non può sussistere senza che la mano d' opera sia il più gran quoziente delle spese, perchè può servirsi degli uomini dai fanciulli fino agl' invalidi, e non esige che edifizj per la più parte semplici; perchè il valore dei prodotti acconsente un più vasto trasporto dei materiali elementari, ed essa può

chiamarsi contenta di piccole forze idrauliche (pe' quali due motivi può spandere la copia de' suoi benefizj sopra intere province); e perchè finalmente è la più varia in articoli, e quella che tra tutti gli oggetti d'industria porta la materia prima al più alto valore.

Ove si considerino le numerose fabbriche di scuri, lime e falci in Germania: ove si ponga mente al valore soltanto dell'annua produzione di falci in Austria, che si calcola ascendere a 5,685,000 lire toscane, e che si ottiene col mezzo di circa 14 milioni di libbre di cotesta merce, e si rifletta d'altronde alla quantità di persone, ascendenti a 30,000, le quali ricevono direttamente e indirettamente da questo mezzo la loro sussistenza; ove si getti un'occhiata sull'origine delle popolose città di Stadt-Steyer, Solingen,[1] Remscheid, Yorkshire, Sheffield,[2] e Birmingham, metropoli tutte del raffinamento della industria manufattrice d'acciai; e ove finalmente si richiamino alla memoria le notizie statistiche poc'anzi ricordate intorno la produzione d'acciaio inglese, si comprenderà qual valore incalcolabile abbia la produzione di questo metallo.

E la Toscana, conforme ha l'esperienza in più guise dimostato, trovasi nella condizione di produrre acciaio, ed ha, al pari di Stiria, Siegen, Siberia e Svezia, i mezzi a tal uopo naturali, e maggiori ancora di quelli dell'Inghilterra, della Francia, e del Belgio. La Toscana ha dunque la speranza di farsi concorrente nel commercio dell'acciaio per $\frac{1}{8}$ almeno del consumo totale.

Nè minore finalmente esser può la di lei concorrenza

[1] In Solingen sonovi da 30,000 lavoranti che impiegano l'opera loro nella fabbricazione di armi e strumenti da taglio.

[2] Sheffield conta da 70,000 persone che si occupano soltanto della lavorazione de' coltelli.

nella fabbricazione delle catene da bastimento e delle canne da fucili, chè ben si conviene a queste due manifatture il suo ferro, ed è favorevole la sua posizione. L'importanza di tale fabbricazione ha suo fondamento nel gran consumo, nella piccola concorrenza,[1] e nella necessità della mano d'opera la quale anche in Inghilterra, comunque sia per il meno 3 volte più cara che in Toscana, non ha potuto esser surrogata da mezzi meccanici.[2] Dal che può inferirsi che i mezzi meccanici di quelle manifatture non eserciteranno mai tanta forza da poterle sopprimere in Toscana, ogni qual volta esse v'abbiano gettato solide fondamenta.

Qual prospettiva non offre la industria ferraria toscana; e quai doveri non ingiunge a coloro che son chiamati a compiere quanto essa promette! Ingrandimento, moltiplicazione e raffinamento, ecco le tre condizioni ch'ella s'impone, le quali ove sieno nel lor complesso adempiute, le daranno nome d'industria nazionale; ed ella addiverrà un nemico formidabile alla potenza industriale dell'Estero, un amico poderoso pel commercio, fomite delle arti e delle scienze, e per la industria dell'Interno,[3] e l'elemento

[1] Il ferro di Svezia non vien superato nella sua tenacità da niun altro; quindi è che l'Inghilterra adopralo quasi esclusivamente nella fabbricazione delle catene da bastimento.

[2] La fabbricazione delle armi in Birmingham nel 1837 fece venire in grande opulenza tutti coloro che ne facevano oggetto d'industria; e quelli che le lavoravano, conducevano una vita tanto più agiata, in quanto che ivi la mano d'opera non avea ceduto il posto alle macchine, siccome appunto era avvenuto nella più parte delle città manifatturiere, ed i salarj vi erano perciò eminentemente alti. (Vedi Güllich, vol. 3.)

[3] La somma importanza che nel secolo XIX ha conseguito il commercio degli Stati Uniti è dovuta principalmente a due soli prodotti, al cotone e alla farina, non che all'accresciuta loro esportazione, e all'incremento del commercio interno e della navigazione.

I progressi che le manifatture di cotone han fatto in Inghilterra hanno contribuito ad accrescere *direttamente* il commercio ch'ella fa di zucchero, colori, sevo, potassa, canapa, legna, carta, ferro e carbone; e ad au-

vitale d' intere province. E ancorchè dopo una lunga serie d'anni essa venisse a perder tutti i mezzi per sostenersi sul piede già preso, le rimarrebbe pur sempre la gloria d' aver raggiunto il suo principale scopo, d' esser venuta in soccorso della grandiosa intrapresa Maremmana.

§ XLV.

Combustibili fossili, e torba.

Il considerevole smercio di carbon fossile[1] che l' Inghilterra fa ad alto prezzo sul mar Mediterraneo; la sicurezza che può aversi d' uno stabile consumo di questo minerale per la fabbricazione di seterie, mattoni e calcina, per l' uso

mentarne *indirettamente* quello del cobalt, del manganese, dello zolfo, delle biade, del the e caffè, e di altri prodotti destinati all' umana sussistenza. Laonde un solo ramo d' industria è riuscito a spiegare una energica influenza fin nell' estreme zone della terra, e ad introdurre nell' Occidente i prodotti del Sud e del Nord.

Al contrario non mancano esempj per comprovare il poco sviluppo che ha avuto il commercio a causa della mancanza di prodotti destinati alla esportazione. Così per esempio gli sforzi di Pombal diretti ad estendere il commercio del Portogallo colla Francia avrebbero al certo sortito un miglior successo, se i Portoghesi non avessero avuta penuria di oggetti da esportarsi in quel paese. Parimente dopo la pace del 1648 il commercio della Spagna non potè aumentare, perchè pochi erano gli oggetti di sua esportazione. Anche il commercio della Russia con la Svezia non potè dopo la pace del 1819 venire in gran fiore, perchè sì l' una che l'altra aveano uguaglianza di prodotti. Egli è per questo che il ferro di Toscana le assicura abbondevoli mezzi per accrescere notabilmente il suo commercio, conforme può farne fede la Svezia, dove il ferro è il solo articolo di maggior pregio fra gli oggetti che costituiscono la sua esportazione, e dove il commercio ch' ella ne fa coll' America settentrionale, dopo la guerra Americana le ha apportato non poco profitto, quantunque l' oggetto di sua principal produzione non sia che il ferro. E se il commercio di ferro della Svezia ha potuto servir di mezzo a introdurvi quello della pece, del catrame e delle legna, e ad accrescere così il cambio degli oggetti d' importazione e di esportazione, anche la manifattura della lana e del cotone, il raffinamento dello zucchero, sono dovuti soltanto alla benefica influenza del commercio di cotesto prodotto.

[1] Ogni anno circa 100 milioni di libbre toscane.

delle strade ferrate, e soprattutto per l'industria ferraria; il valore in senso assoluto alto e sempre crescente che hanno nell' interno i combustibili vegetali, e specialmente quello del carbon fossile inglese e francese; e la situazione molto favorevole della Toscana per l'esportazione, sono tutte circostanze che senza dubbio promettono a questa un esito per la più grande produzione di combustibili fossili e di torba dell' interno,[1] purchè il prezzo ne sia discreto.

Una simile prospettiva congiunta a quella dell'immensa influenza benefica ch' esercitano unitamente il combustibile fossile ed il ferro su tutte l'altre industrie e mestieri, costituiscono il soggetto di questo §, pari in importanza al precedente, e lo rendono meritevole di sì grande considerazione da invitare tutti i bene affetti alla patria a porgersi vicendevole aita onde promuovere col consiglio e coll' opera la ricerca d' un materiale di tanta importanza; imperciocchè in tutti i paesi si verifica la sentenza del celebre Boemo Sternberg; « esser la fortuna delle intiere nazioni fondata sulla » esistenza dei combustibili fossili. » Perciò ove ancora la mineraria carbonifera non si presenti come una speculazione lucrativa, sarà tuttavia sempre una utilissima intrapresa pubblica, purchè essa possa sostenersi da se medesima; e se il particolare, lo speculatore, il negoziante, tanto più s'arrischiano quanto hanno più speranza di guadagno, molto maggior motivo aver debbono le nazioni di porre animo e mezzi in una intrapresa di pubblico bene, al cui conseguimento fa di mestieri porre in opera tutte quelle più accurate ricerche che possono condurvi.

La mancanza in Toscana del vero terreno del carbon fossile, addimostrata in tante guise, non prova che i terreni

[1] Nominatamente nella Brianza e nel Vicentino s' impiega la torba, e va sempre più ad estendersi l'uso della lignite nelle fabbriche di seta.

toscani mancar debbano di combustibili fossili utilissimi. Infatti tra quei terreni v'ha il terreno terziario sì esteso in Toscana, il quale generalmente parlando è propriamente carbonifero; e ad eccezione del terreno del vero carbon fossile, in esso più che in qualunque altro intermedio ha la natura nascosti ricchi depositi di combustibile. Il terreno terziario è quello che negli stati europei fornisce ogni anno 1,250 milioni di libbre toscane di combustibile fossile, e nella Prussia Renana esso occupa 1,000 lavoranti. Nella Boemia settentrionale vi si racchiude un tesoro di combustibile fossile che potrebbe dirsi inesauribile; e nel regno di Francia, che è il terzo d'Europa nella produzione di vero carbon fossile, sono ciò nonostante sì apprezzate ancora le ligniti, che se ne scavano annualmente pel valore di 1 ½ milione di lire; e finalmente nel distretto minerario di Wettin trovansi attivate miniere di lignite che rendono fino 26 mila lire annue d'utile netto, e promettono poter durare ancora per 100 anni almeno. Mi limito a questi esempj che reputo sufficienti a fornirci un'idea in generale dell'importanza di questo terreno.

Gli Etruschi conobbero l'esistenza del combustibile fossile, ma solo nel secolo XIX si è cominciato a rivolgervi quella seria attenzione di cui è meritevole.

La Toscana possiede non solo terreni terziarj carboniferi, ma terreni altresì torbiferi; e quanto grande sia l'importanza di questa specie di combustibile risulterà chiaramente da quello che io sarò per esporre.

Questa materia, eminentemente adattata alla combustione, e a cui da poco tempo si è cominciato a dare il giusto suo valore, viene in Germania trasportata a distanze di 20 fino a 30 ore di cammino; ed in Irlanda, ove esiste pure il carbon fossile, comunemente è adoperata in far fuoco.

Per la sua escavazione sonosi formate di recente molte società speciali in Franconia, in Baviera e in Hildburghausen; per essa nell'Assia Elettorale si risparmiano ogni anno 290 mila piedi cubici di legna; ed in Moscovia per l'incremento più sollecito della sua escavazione è stato nel 1840 delegato un comitato particolare.

In Sassonia la torba fu proposta per la carbonizzazione fino dall'anno 1560; ma ci è voluto un secolo e mezzo prima che ciò fosse effettuato;[1] ed ora serve eziandio al trattamento del ferro negli alti forni fusorj in molti luoghi, come per esempio in Moravia ed a Morgenröthe in Sassonia. E la torba della Valle detta Bar nell'Ardenne è stata trovata convenevolissima per la fusione dei minerali di quel luogo, poichè le ceneri racchiudono circa 40 per cento di calce. Parimente pel processo della riduzione del ferraccio nei forni a reverbero mercè il gas (detto *gaspuddeln*, la più importante e nuova invenzione dell'industria ferraria) la torba è stata riconosciuta come il materiale più conveniente. Lo stesso può dirsi dell'impiego della torba carbonizzata nella fabbricazione di manifatture d'acciaio, a causa dell'esser essa priva di zolfo.

Griffith in uno de' suoi rapporti parlamentarj sui Bogs

[1] Così pure avvenne del prodotto metallurgico, detto Ofenbruch, il quale sebbene fino dal secolo XIII fosse conosciuto come utile per la fabbricazione d'ottone in luogo della giallamina, pur nonostante non venne impiegato che nel 1557. Un caso simile davasi in Scozia per quella qualità di minerale ferreo nella quale sono ferro e carbone in tal proporzione, che il minerale contiene tanto di materia combustibile quanto basta per la sua riduzione. Di un tal minerale non facevasi in passato conto alcuno, ed ora si paga l'annuo affitto di 300 mila franchi per la miniera che lo produce. Un altro caso ci viene offerto dall'acido borico in Toscana scoperto da Francesco Höfer, il quale in un suo opuscolo del 1778 provò che quest'acido congiunto al natron rende un borace di miglior qualità del comune. Però la fabbricazione dell'acido borico non salì al grado di produzione fruttifera se non un mezzo secolo dopo, ed ora essa conta numerosi stabilimenti tanto utili quanto bene organizzati.

d'Irlanda, 34 anni, addietro dichiarava, quasi profetizzando, che i fonditori del ferro ed altri fabbricatori in Dublino sarebbousi in breve serviti della torba carbonizzata, per esser essa più vantaggiosa assai di qualunque altro carbone, e rammentava le molte prove importanti di quella sostanza fatte in Francia, i risultamenti delle quali aveano nella maggior parte dei casi superata l'espettativa. Nell'anno 1840 furono attivate in Francia 3,027 torbiere che fornirono per più di 4 ½ milioni di lire in combustibile.

Recentemente si è conseguito di sviluppare il gas per l'illuminazione dalla torba come dal carbon fossile e dal lignite, ed a carbonizzarla mercè il vapore al pari di qualunque altro combustibile. Nell'anno 1839 in Chemnitz (Sassonia) fu fatto il coak di torba, e fu trovato che manteneva il fuoco non altrimenti che quello di carbon fossile e del carbon di legno; e che ben preparato poteva esser posto in opera in tutti i lavori metallurgici, e riuscire anzi superiore a tutti gli altri. La torba compressa carbonizzata è più compatta del più pesante carbone di legno, e grave al pari del coak di carbon fossile. Perciò la grande importanza della torba è evidente e ne incoraggia la ricerca.

Un deposito di tal genere si trova nei dintorni di Pisa e probabilmente ancora in altri luoghi della Toscana. Merita d'esser verificato se il deposito pisano sia bastevolmente potente ed abbia tutte le qualità necessarie.

Sebbene in generale l'utilità del lignite risulti bastantemente chiara dalle notizie che ne ho date sulla sua produzione,[1] pure all'oggetto di rilevarla nella sua più speciale applicazione credo mio debito l'osservare che il grandiosissimo stabilimento ferrario con macchine a cilindro a Pre-

[1] Nell'Assia Elettorale la produzione del lignite fa risparmiare annualmente 3 $\frac{3}{10}$ milioni di piedi cubici di legna.

vali in Carintia fu permesso soltanto a condizione che vi fosse adoperato per combustibile esclusivamente il lignite, il quale ha prodotti costantemente de' buoni risultati.

Queste brevi osservazioni servano intanto ad accreditare debitamente i due generi di combustibile fossile che son posseduti dalla Toscana, cioè la torba ed il lignite. La storia del ferro e del carbon fossile in Francia e in Inghilterra, e quella della torba in tutti i paesi, hanno dimostrato pur troppo per quanto tempo possano rimaner sconosciuti i più importanti prodotti della natura; ed esempj sì fatti debbono a tutti servir di lume per non ricadere nel medesimo errore. In Newcastle con un editto del 1316 fu proibito il commercio di carbon fossile che dal 1281 [1] in poi erasi molto esteso, e perciò l'escavazione di esso languì per un mezzo secolo. L'istesso avvenne in Francia nel 1520, per la qual cosa in questo paese la mineraria carbonifera venne ritardata d'un mezzo secolo, e di altrettanto l'industria ferraria, poichè non vi fu, se non tardi, utilizzato (come già facevasi in Inghilterra) il minerale di ferro carbonato argilloso.

I combustibili fossili terziarj di Toscana sono di varie specie; nè ciò è strano, perchè anche il carbon fossile è di differentissime qualità. Secondo gli esami di Gruner, i carboni fossili del distretto di Saint-Etienne sono di tre diverse sorte bastantemente caratterizzate. Il carbone di Newcastle sta a quel di Scozia, per la potenza calorifera, come 3 : 4; e la quantità della materia propriamente atta alla combustione contenuta in tutti i carboni fossili finora esaminati, varia dal 48 al 90 per % circa.

Il combustibile toscano della miglior qualità è quello esistente nella parte inferiore della formazione terziaria, com-

[1] In questo istesso secolo, giusta i ragguagli che ce ne dà Briavoinne, erano in attivazione anche nel Belgio miniere di carbon fossile.

posta principalmente di calcareo, ricco di conchiglie, e d'argilla indurata. Esso si avvicina al vero carbon fossile, ed è migliore di parecchie sorte di combustibile delle antiche formazioni carbonifere, come per esempio di quel d'Irlanda, d'Haiuchen in Sassonia, e di Meisenheim e Kirn nella provincia di Saarbrücken.

Il combustibile toscano può mantenersi in grossi pezzi, vantaggio che manca quasi al carbon fossile di eccellente qualità de la Grande-Combe in Francia. In seguito delle esperienze fatte a Monte Bamboli può calcolarsi che di tutto il carbone scavato possa aversi in grossi pezzi circa la metà, vale a dire solamente meno un decimo di quello che si ha nel distretto carbonifero di Slesia, e 40 per cento più che nel distretto di Dueren.

Esami fatti in grande han dimostrato che quel combustibile dà 50 per $\frac{0}{0}$ di coak[1] non inferiore al certo a quello che ho veduto mettere in opera nella strada ferrata tra Pisa e Livorno. Perciò eziandio a tal riguardo i carboni toscani superano diversi carboni fossili veri, come a mo'd'esempio i più di quei di Boemia, ed alcuni di quei di Sassonia, dai quali non si ottiene coak.

Ecco dimostrato che il più antico combustibile fossile di Toscana soddisfa generalmente alle esigenze le più essenziali cui sogliono comunemente soddisfare i combustibili fossili, e che supera diverse sorte di vero carbon fossile.

I combustibili fossili sono molto rari nel gruppo medio della formazione terziaria toscana, cioè nel pudingo terziario immediatamente sovrapposto al gruppo inferiore, e sono molto più comuni in quello superiore al pudingo, vale a dire nell'argilla plastica, sebbene per la maggior parte di

[1] A Saint-Etienne 66 e fin 72 per $\frac{0}{0}$.

qualità inferiore.[1] È però vero che di questo combustibile non si conosce che il più superficiale, e v'è luogo a credere che a maggior profondità possa esser migliore, perchè è noto che gli strati carboniferi di Slesia, i quali non contengono ordinariamente alla superficie che materiale inutile, alla profondità di 14 o 35 piedi forniscono una sostanza molto migliore; e nella miniera Ankunft in Westfalia gli strati contengono materie poco pregiate fino alla profondità di 70 piedi sotto gli affioramenti. Quand'anche però il più recente combustibile non raggiunga quel grado di bontà che può ripromettersi dal combustibile più antico, pur nonostante sarà utile a molti usi, e adattato a favorire l'industria.

Oltre i bacini carboniferi che ho visitati io stesso, cioè quelli di Monte Bamboli, di Monte Massi, di Val di Bruna, del Val d'Arno Casentinese a Prato Vecchio, di Val di Sieve a Barberino, nell'Acqua Nera e nella Carpella, ho pur veduto una ricca collezione di mostre di combustibili fossili nel Laboratorio di S. A. I. e R. provenienti da diversi altri luoghi, che io nominerò secondo i caratteri mineralogici di quelle mostre, incominciando dai migliori per passare successivamente agl'inferiori: e così dopo quello di Monte Bamboli noterò le mostre del Pozzo di Migliarino, di Montauto alto e basso, di Striscia, di Montignoso allo sbocco della Capriggine nell'Era, e di Casale. Di qualità più o meno inferiore sono le mostre di Materozza, Cerbaia, Barluzzi, Torri, Rivellino, e Rivellino Prunaie a Monte Vaso, San Cerbone, Berretta sulla Lupicaia, Berretta, Botro della Casa Nuova dei

[1] I combustibili fossili che si rinvengono in Toscana nel gruppo superiore del terreno terziario hanno evidentissimi i caratteri delle ligniti tanto, quanto quelli del gruppo inferiore di detto terreno rassomigliano al vero carbon fossile; ed in modo tale, che durante l'ultimo mio viaggio in Boemia e Sassonia alcuni pezzi, ch'io aveva portati meco, furono da tutti i più pratici presi per mostra di vero carbon fossile.

Monachi o le Vignacce, Botro del Colombaino in alto, Botro di Gello, Botro di Filaro e della Fonte, del Cavallone a Levante di Gello, Scalette, Botro dei Gabbri a Querceto, Querceto alla Fontaccia e sotto, Botro delle Vignacce di Querceto; del luogo detto i Debbi del Pandolfini delle Pomarance, di Mocaio, Poggio del Castagno presso Casa Taucci, del Podere di Gabbro, di Palagione, Lama Banditacce di Gigliano, della Fornace del Lollini a Radicondoli, di Lavatoio a Mensano, Casali Martini, Love, Casette, Selvena presso la Fiora, Strito nella tenuta del Principe Corsini, Spedaletto in Val di Cecina, Poggio alla Querce in Pietra, Cinigiano, Gilliace del Malfatti, Marsiliana presso Orbetello, nel foro artesiano d' Orbetello alla profondità di 73 metri, alto braccia 1 $\frac{1}{5}$, in quello al Poggio a Caiano nella profondità di 61 metri 0,6 metri alto, a Val d' Orcia a Petroio, Val di Chiana a Chianciano, Montepulciano, Monte Follonico, Asinalunga e Arezzo, e nel Val d' Arno di sopra a Cavriglia San Martino di l'ian francese.

Sebbene ripromettere non ci possiamo che tutti i bacini che son compresi nei citati luoghi contengano combustibile fossile in quantità sufficiente per l' escavazione, non per questo è luogo a credere che tutti ne siano mancanti in misura da servire a cotesto oggetto, lo che ci verrà confermato da un esempio. La Francia ha 46 distretti carboniferi, 41 dei quali non danno insieme che $\frac{1}{5}$ della intiera produzione, e $\frac{4}{5}$ sono scavati dai rimanenti quattro distretti della Loira, della Loira-e-Saona, di Gard, e di Valenciennes; e lo stesso avviene nel Belgio, dove la provincia Hennegau dà quasi tre volte tanto carbon fossile quanto le altre due provincie insieme.

Ma dall' altro lato dee osservarsi che in Francia l'area del terreno carbonifero occupa soltanto $\frac{1}{210}$ di tutta l' esten-

sione dello stato, nel Belgio $\frac{1}{33}$, e in Inghilterra $\frac{1}{20}$; e pur nondimeno la Francia fornisce quasi $\frac{1}{11}$ della produzione totale di carbon fossile del globo, valutata 68,700 milioni di libbre all' anno, produce cioè 6 mila milioni di libbre, e così tiene il terzo grado tra i paesi che danno combustibili fossili. Per quanto mi son potuto orizzontare, l' area relativa del terreno terziario toscano è fra quei numeri estremi, cioè fra $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{270}$; ma v' ha luogo a credere ch' essa più si avvicini alla proporzione prima che alla seconda.

Osserverò in proposito che l' estensione d' un bacino carbonifero può apparir piccola al Geologo, ed esser abbastanza grande pel Mineralista; poichè certamente a giustificare l' intrapresa d' una escavazione carbonifera non è necessario che si scoprano bacini estesi al pari di quello di Newcastle, che ha 48 miglia di lunghezza e 24 di larghezza, e che fornirà carbone per 2,300 anni ancora; o come quello di Creuzot e Blanzy nella Francia meridionale, lungo quasi 8 miglia tedesche e largo 2 $\frac{1}{8}$, o come quello di Saarbrücken, d' un' area di 5 miglia tedesche quadre; o finalmente come il bacino di Valenciennes, che è scavato già fino alla profondità di 1,600 piedi al disotto del livello del mare.

Ma non possiamo dissimulare che in molti luoghi della Toscana esistano straordinarie e frequenti interruzioni e scompaginamenti negli strati carboniferi in conseguenza della compenetrazione d' altri terreni.

Nè posso passare sotto silenzio i fenomeni identici e analoghi che si verificano, sebbene con minor frequenza che in Toscana, nella maggior parte degli altri distretti di carbon fossile e di lignite, come presso Bonn; in quelli di carbon fossile di Saarbrücken in Prussia, che contengono minerali per 2,000 anni; in quelli d' Inde, dove la miniera *Centrum*, ora una delle più fruttifere di Prussia, ha minerale

per 500 anni, ed in quelli finalmente della Slesia bassa, ove per quel motivo si soffre una perdita di 10 fino a 30 per %, e di Westfalia, Wettin e Dresda, ove si perde da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{6}$.

Ma se in Toscana la natura non fu per avventura troppo prodiga, in molti altri luoghi più favoriti mancò l' arte, la qual cosa conduce presso a poco ad un medesimo risultamento. In Inghilterra, 20 anni addietro, atteso il difettoso sistema d' escavazione, perdevasi da $\frac{1}{20}$ fino a $\frac{2}{3}$ del terreno carbonifero, oltre la perdita proveniente dai numerosi scompaginamenti e dislocazioni a cui vanno soggetti gli strati carboniferi. Il metodo d' escavazione nella miniera Wallsend fece perdere i $\frac{2}{3}$ del carbone dello strato High-main-Seam, uno dei più conosciuti in Inghilterra, ma quello strato a Ponente di Newcastle non merita d' esser scavato, ed a Levante di Chester-le-Street non è più alto di 20 pollici, e dà un carbone d' inferior qualità. A quanto mai ammonterà adunque la perdita fatta sul totale di esso?

In Liegi si perde $\frac{1}{3}$ del carbone in conseguenza dei molti pericoli dai quali son minacciati i lavori; e Beaunier nel 1813 stimava che la perdita del carbon fossile in Saint-Etienne, per l'escavazione imperfetta, fosse in alcuni casi di $\frac{5}{6}$, e nell' insieme non mai minore della metà, e che in Rive de Gier fosse di $\frac{1}{4}$ e fino di $\frac{1}{2}$.

In generale la vicinanza al terreno carbonifero di terreni plutonici, come sarebbe quello del serpentino, non deve far disperare, avvegnachè altri paesi, dove da secoli si esercita la mineraria carbonifera, trovansi in simile condizione. La Slesia e il Saarbrücken coi loro porfidi, l'Assia e la Boemia col basalto e le fenoliti che qualche volta si trovano perfino nel centro dei terreni carboniferi, addimostrano bastantemente che la presenza di rocce plutoniche tanto dentro come all' intorno del terreno carbonifero

non può assolutamente far disperare della esistenza dei combustibili fossili.

La maggior parte degli scompaginamenti e delle interruzioni s' incontrano nel combustibile del terreno terziario inferiore, e molto più rare sembrano essere in quello del superiore, o nel combustibile più recente.

Trapassando all' esame del combustibile in senso minerario, e prima di tutto alle considerazioni relative al numero ed all' altezza dei singoli strati carboniferi, osserverò che il loro numero in Toscana si limita a pochi, sì nel gruppo inferiore che nel superiore, come ordinariamente avvenir suole nel terreno terziario, ove il numero degli strati in confronto della gran quantità che se ne trova nella maggior parte dei bacini di carbon fossile è scarso, giacchè il bacino di Zwickau contiene 9 strati, quello di Slesia 19, di Westfalia 25, di Saarbrücken 50, di Düren, del Belgio e della Francia settentrionale 75, della Selva Nera 80, contati solo quelli acconci alla escavazione. In Inghilterra è probabile che se ne contino di più. Per la loro altezza gli strati del combustibile toscano confrontati con quelli di carbon fossile appariranno mediocri o alti, ascendendo nel gruppo inferiore del terreno terziario, come per esempio presso Monte Bamboli, all' altezza di 50 e 25 pollici all' incirca. In Monte Màssi lo strato del gruppo superiore ha un'altezza molto maggiore; anche nella Carpella è più alto, e in questa stessa condizione presentasi nel terreno inferiore in Acqua Nera.

Per giudicare ed apprezzar come si conviene la circostanza testè ricordata, valgano i seguenti fatti notorj. In Höjanas esistono miniere carbonifere con due strati soli dell'altezza di 9 a 10 pollici, per la cui escavazione vengono mantenute tre macchine a vapore. La Slesia ha generalmente strati alti 10 ½ piedi incirca di carbon fossile puro, e non-

ostante si scava nella miniera Gnade Gottes uno strato di 26 pollici soltanto. Gli strati di Newcastle, che danno annualmente più di 7,700 milioni di libbre di carbon fossile da 50 miniere, hanno raramente più di 63 pollici d' altezza; eppure in questo distretto medesimo viene scavato da molto tempo uno strato, detto High-Main-Seam che all'est di Chester-le-Street ha soltanto 20 pollici d'altezza, e dà carbone inferiore. In Mons, nella Marca ed a Obernkirchen nel Schaumburg si mettono a profitto strati di 18 pollici d'altezza, in Shropshire alcuni di 12 fino a 24 pollici, ed inoltre in Liegi uno strato detto Petite Veine di soli 12 pollici. La maggior parte degli strati carboniferi del prospero distretto di Saarbrücken sono alti da 36 a 60 pollici; e quelli della miniera Centrum 36 pollici soltanto.

Nel distretto di Worms, dove l'escavazione è tanto gravosa, gli strati hanno da 40 a 60 pollici d'altezza; e la media altezza di tutti gli strati carboniferi che si scavano in Westfalia, distretto importante, ove le miniere sono attivate già da 100 anni, è di 45 pollici. Gli abbondanti strati carboniferi di Zwickau in Sassonia sono alti 80 pollici; quello della R. miniera carbonifera presso Dresda, che potrà essere scavato ancora per 300 anni almeno, contiene ragguagliatamente 128 pollici di carbone netto, ugualmente che lo strato della Slesia bassa; e quelli del distretto sulla Loira sono da 48 fino a 1,200 pollici alti, e nel distretto di Creuzot e Blanzy (Saona-e-Loira) da 480 fino a 2,916 pollici in qualche punto di rigonfiamento. A fronte di questi fatti la grande altezza degli strati carboniferi della Susquehama nell'America settentrionale resta di molto al di sotto. E paragonati fra loro tutti gli strati europei, de'quali il più alto è quello di Montchanin che ascende all'altezza di 950 pollici in medio, l'estreme altezze di tutti stanno fra loro come 1 : 100.

Un oggetto d'influenza molto essenziale sulle intraprese carbonifere è la natura della pietra contigua al carbone. La mineraria carbonifera inglese è principalmente favorita dalla durezza e stabilità della pietra contigua; e in Toscana sono favoriti del pari gli strati del terreno terziario inferiore. Questa circostanza merita d'esser rimarcata, perchè dipende principalmente dalla stabilità del tetto degli strati, dalla loro regolare giacitura ed estensione, e dalla natura dell'aria nelle miniere, la determinazione della distanza de' pozzi, oggetto di sommo rilievo e dispendio, che può variare dai 140 ai 1,600 metri e più.[1]

Nei casi più frequenti la profondità al di sotto della superficie del suolo degli strati carboniferi, di quelli pur anche della parte inferiore, sarà relativamente piccola, tra i 46 e i 600 metri, essendo queste le profondità dei pozzi in Newcastle.

L'affluenza delle acque sotterranee sarà molto minore che nella miniera di carbone a Centrum, una delle più apprezzate della Germania, dove la quantità in volume del carbone estratto sta ordinariamente a quella dell'acqua nella proporzione di 1 : 94.

Finalmente messo a calcolo il sistema del trasporto, reputo ch'esso possa farsi in Toscana molto più favorevolmente che nel distretto di Worms, dove abbisognano 5 manuali per ogni minatore; e sarà migliore ancora che al Messico, dove nella mineraria metallifera essi stanno come 3 : 1; e potrà esser forse così perfetto come in Sassonia e come alla mineraria carbonifera di Saarbrücken, dove un manuale serve a due minatori.

[1] I pozzi in Inghilterra costano da 6,000 fino ad 80,000 lire sterline, ossia 180,000 fino 2 ¾ milioni di lire toscane, come il pozzo Monkwearmouth nel Sunderland della profondità di 530 metri.

Alcuni luoghi di Toscana dove si è trovato combustibile fossile sono situati in regioni d'aria cattiva, la quale impedisce l'attivazione delle miniere almeno per quattro mesi dell'anno. Ma neppur questa circostanza potrà scoraggiare; poichè in Newcastle non solo si pratica ogni anno una sospensione spontanea de' lavori minerarj per un mese che suol prendersi per vacanza dai lavoranti, ma vi hanno pure altre interruzioni fortuite e frequenti per la fluttuazione del commercio; e qualche anno appena per sei mesi stanno in attivazione le miniere: dal che ne deriva che gli scavatori in alcuni anni non hanno lavoro che per due o tre giorni la settimana. Lo stesso avviene nella escavazione delle torbiere, la quale in tutti i paesi settentrionali non può in conseguenza del clima esser mantenuta in attività che per una metà dell'anno.

Ci resta ancora a risolvere una questione essenziale, se cioè i carboni fossili forestieri possano diminuire di prezzo tanto da mantenere sempre nella concorrenza una preponderanza; e in questo rapporto non possono prendersi di mira se non i carboni fossili inglesi e francesi.

Nell'ultimo decennio variava in Livorno il prezzo dei carboni fossili inglesi da 28 a 54 lire[1] per tonnellata; ma ordinariamente potevano esser venduti circa lire 41 a bordo.

Il trasporto del carbon fossile inglese fino a Livorno costa per l'ordinario circa 24 lire la tonnellata, cioè 6 volte più della spesa necessaria alla sua escavazione in Buschtiehrad (Boemia); 5 volte più di quella che occorre in Saarbrücken,

[1] La variabilità dei prezzi è quella che pregiudica in special modo alla industria ed al commercio. Ce ne offre un esempio l'Inghilterra, la quale mentre aveva moltissimi speculatori in quasi tutti i rami del commercio, ne contava un numero limitatissimo rispetto a quello de' cereali a causa dei cambiamenti cui andarono soggette nel 1828 le leggi sui grani; cambiamenti che produssero una oscillazione di prezzo ne' cereali a motivo della variabilità dei dazj.

$2\frac{1}{2}$ in Sassonia, 3 nel distretto di Düren, da 1,7 fino a 4 volte più che nei distretti sulla Saona-e-Loira, 1,7 più che nel distretto di Liegi, che è quanto in medio costa ancora in Inghilterra;[1] conseguentemente il carbon fossile inglese non può tanto dibassare il suo prezzo attuale da non poter essere equilibrato dai prodotti toscani, ancorchè il materiale fosse un poco inferiore.

Quanto al carbon, francese, si dee riflettere che oltre al non potere la Francia, a cagione della spesa della mano d'opera da $\frac{2}{3}$ fino a 3 volte maggiore che in Toscana, produrre carbon fossile a buon mercato, avendo questo un prezzo da $\frac{1}{10}$ fino a 3 volte e $\frac{1}{2}$ più caro che in Buschtiehrad,[2] essa non potrà mai prendere il posto assoluto di commerciante in carbone, perchè possiede soltanto $\frac{1}{16}$ dell'area del terreno carbonifero d'Inghilterra; e sebbene il consumo ch'ella or fa di questo prodotto equivalga a $\frac{1}{7}$ di quello inglese, cioè 775 kilogrammi a testa, mentre in proporzione della estension del paese e del numero degli abitanti potrebbe essere molto maggiore del consumo inglese, pur tuttavia ella trovasi costretta ad esportarne[3] dall'Inghilterra, dalla Prussia e dal Belgio.

Dal finquì esposto sembrami che i depositi di combustibile in Toscana debbano meritare attenzione, e osserverò di più che alla escavazione toscana non si opporranno le difficoltà che s'incontrano nelle miniere carbonifere di Liegi, ove a cagione dei laghi sotterranei (*bains d'eau*) sono tanti

[1] Le spese proprie della produzione d'un quintale tedesco nei distretti carboniferi d'Europa variano da $\frac{1}{6}$ fino a $\frac{3}{4}$ di lira.

[2] Buschtiehrad è il luogo, fra tutti quelli da me conosciuti, dove la escavazione del carbone si fa a minor costo.

[3] Secondo *le Tableau général du commerce de la France* 1839, essa in quell'anno ne esportò dal Belgio per 10 milioni di franchi, e nel 1842 per 11 e $\frac{1}{5}$ della stessa moneta.

pericoli, che difficilmente si trovano in altre miniere; e ciò nonostante esse danno per la maggior parte un utile netto. Saranno pure estranee alla escavazione toscana quelle difficoltà che sono proprie della mineraria carbonifera della Francia meridionale, dipendenti dalla grande altezza degli strati; e finalmente anderà pure esente da quelle che caratterizzano essenzialmente l'industria carbonifera inglese, cioè la mano d'opera carissima 4 volte più che in Toscana,[1] il forte prezzo delle legna,[2] i numerosi salti e dislocazioni degli strati fino di 180 metri, come quello nella miniera di Kellingworth detto 90 Lachterdyke, il possesso temporario ordinariamente troppo breve, cioè da 21 a 40 anni, le forti imposte territoriali[3] da $\frac{1}{10}$ fino ad un $\frac{1}{3}$ del prodotto lordo, compreso eziandio il modo gravoso[4] con cui vengono esatte; ed infine l'esorbitante dispendio necessario a stabilire un'artificiale e sufficiente circolazione d'aria nelle miniere, conseguenza specialmente della loro grande estensione e dell'aria esplosiva così frequente e abbondante.

Ma invece di queste difficoltà le miniere carbonifere toscane opporranno ostacoli d'altri generi, e specialmente quelli sopraccennati derivanti dalla frequenza d'interruzioni negli strati carboniferi, da casi ora imprevidibili da cui niun luogo va esente, dalla mancanza in generale d'un conside-

[1] La mercede per otto ore di lavoro nel sud del Gallese è in medio di lire 4 $\frac{1}{2}$, in Shropshire e Staffordshire circa 4 lire, in Lancashire 5, nel Cumberland e Durham 4 e $\frac{3}{4}$.

[2] Un piede cubo di legno costa comunemente 3 lire, e perciò si può spiegare come la conservazione degli sparlimenti de' pozzi per una miniera costi da 1,200-1,300 lire sterline, da 36,000-39,000 lire toscane all'anno.

[3] La miniera Hetton paga annualmente più di 2 $\frac{1}{4}$ milioni di lire ai proprietarj per il diritto d'escavazione.

[4] In Francia ordinariamente è da $\frac{1}{14}$ ad $\frac{1}{6}$, mentre la tariffa sarebbe da $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{4}$; ma il modo d'imporre vi è regolato benissimo secondo le circostanze geognostiche, laddove in Inghilterra è fissato secondo il valore del prodotto, e vi resta permanente anche quando questo deprezzi.

revole smercio nei luoghi ove si trova il carbone, e in parte ancora dalla cattiva aria e dai pregiudizj. Tuttavia, quantunque sia luogo a sperare che questi ostacoli vengano equilibrati da altre circostanze favorevoli, io non desisto dal raccomandare caldamente cautela e diligenza nella scelta non solo delle località sulle quali vorranno attivarsi miniere di combustibili, ma anche nella disposizione del piano minerario e nella maturazione e proporzione dei lavori successorj.

Poichè se in Germania l'industria mineraria richiede una doppia precauzione di fronte alle altre industrie, certamente la richiede triplicata in quei paesi dove, come nella Toscana, essa comincia a sorgere adesso. In vista d'una cautela simigliante il Governo Prussiano ha creduto dover esplorare i principali strati carboniferi del distretto di Saarbrücken per la lunghezza di 16,000 metri col mezzo dei pozzi scavati sulla linea della direzione, quantunque un accurato esame geognostico avesse già fatto palese che sopra un'area di 20 ore quadre esisteva la vera formazione carbonifera con circa 50 strati utili a scavarsi e con straordinaria regolarità di giacitura. In Newcastle parimente, abbenchè ivi la pratica abbia insegnato come sieno posti gli strati carboniferi, non s'intraprendono nuovi pozzi senza aver prima acquistata la certezza, per mezzo di saggi fatti colla trivellazione, della giacitura e profondità degli strati, dappoichè i salti vi cagionano tante irregolarità da non poter essere mai sicuri a grandi distanze della continuazione regolare delli strati di carbone, e perchè può ancora avvenire ch'essi non si mantengano della medesima qualità, come per esempio il già mentovato di High-Main-Seam, il quale all'est è 72 pollici e all'ovest non merita d'essere scavato.

Quanto grandemente influiscano su questo ramo di mi-

neraria anche le più piccole circostanze, chiaro si vede in Saarbrücken, ove per una causa insignificantissima perdonsi $\frac{7}{10}$ di uno strato carbonifero, mentre sugli altri di quel distretto non si perde in medio più di 0,8 per cento. In Newcastle poi uno strato d'argilla sottoposto al carbone contribuisce essenzialmente alla di lui buona qualità, la quale va deteriorando in proporzione dell'assottigliarsi di quello strato; e finalmente a Saarbrücken pure un incendio sotterraneo che dura da 150 anni e che ha una estensione in lunghezza di 800 metri, è stato impedito di più estendersi da un semplice filoncino d'argilla alto solo $\frac{1}{2}$ pollice.

Considerando finalmente le immense differenze che si riscontrano nei più conosciuti distretti carboniferi d'Europa, quella del costo di escavazione che varia da 1 a 3 $\frac{1}{10}$, quella dell'effetto del lavoro degli scavatori variabile da 1 a 15,[1] e quelle dei resultati della mineraria fra Montchanin nel dipartimento della Saona-e-Loira e di Buschtiehrad nella provincia boema di Rakonitz, avremo un'idea adequata delle molte e svariate condizioni che si presentano generalmente nella industria mineraria.

A Montchanin un metro quadro dello strato carbonifero

[1]

In Newcastle un foditore nel tempo di 8 ore di lavoro scava spesse volte	120	fino a	150	quintali.
Nel Gallese	28	»	140	»
In Inghilterra ragguagliatamente	70	»	»	»
Nella Francia meridionale	62	»	110	»
In Anzin	20	»	60	»
In Liegi	24	»	80	»
In Mons	38	»	60	»
In Saarbrücken	10	»	32	»
Sul Worms	36	»	70	»
Sull'Inde	15	»	75	»
In Essen Werden, contea Marc	12	»	100	»
In Waldenburg	28	»	42	»
Nella Slesia superiore	17	»	60	»

alto 950 pollici in medio vale 370 lire, cioè quasi $\frac{7}{10}$ più di quel che valga ragguagliatamente un metro quadro d'area del filone argentifero il più ricco fra i 1,100 conosciuti di Freiberg detto *Neue Silberhoffnung*; e in Buschtiehrad un'area della medesima dimensione, che comprenda tutti e quattro gli strati, dell'altezza sommaria di 156 pollici ($\frac{1}{6}$ di quella di Montchanin) vale solamente 22 lire, cioè $\frac{1}{16}$ del filone argentifero sassone: eppure in Buschtiehrad si lavora con un guadagno netto del 147 per %, mentre che in Montchanin non si lucra che per la metà. Dietro tali valori positivi l'utile netto della miniera francese dovrebbe ammontare al 2,472 per %; per modo che, giusta il calcolo lucrativo che potrebbe ripromettersi dal suo grandioso tesoro naturale, essa resta, per la differenza di circostanze accessorie, di 33 volte inferiore ne'suoi resultati a quella di Buschtiehrad. Da ciò specialmente si vede che lo scopo principale di qualunque escavazione consistente nel prendere l'intiera massa del prodotto utile colla minima spesa, è più facile a conseguirsi dagli strati carboniferi d'altezza inferiore o mediocre, che da quelli d'un'altezza straordinaria come trovansi nel dipartimento della Saona-e-Loira, e della Loira.

§ XLVI.

Distretti minerarj toscani.

Le numerevoli formazioni metallifere enunciate nei paragrafi precedenti, due delle quali godono già d'una fama europea; e le tante altre sostanze minerali utili onde abbonda la Toscana, potrebbero a mio avviso formare almeno 4 distretti minerarj di 25 miglia quadre tedesche complessivamente, ossia un'area maggiore di quella occupata dal distretto di Freiberg; e dove non si voglia essere ingiusti contro la be-

nigna natura, potriano pure indurci ad ascriverla tra i paesi che hanno nome di minerarj. Ma per convalidare questa mia dichiarazione, desunta da osservazioni geognostiche, statistiche e storiche, aggiungerò nel § seguente alcuni esempj comparativi.

§ XLVII.

Valore comparativo delle formazioni toscane.

L'esperienza in tutte le miniere del mondo ha dimostrato che in generale i punti favoriti di straordinarie ricchezze sotterranee sono per lo più circoscritti e rari. In Freiberg $\frac{9}{10}$ delle miniere danno una tenuissima produzione d'argento; nel Messico pure $\frac{19}{20}$ delle miniere rendono appena 200 mila marchi, e l'altro ventesimo ne dà più di 2,300,000; ed un filone solo, la famosa Veta Madre a Guanaxuato, contribuisce per $\frac{1}{4}$ alla produzione d'argento americana. Lo stesso ha luogo in Inghilterra nella mineraria ramifera, dove per esempio la miniera Gwennap dà più di $\frac{1}{4}$ della intiera produzione ramifera d'Inghilterra; ed in Francia, fra le miniere di piombo argentifero, la miniera sola di Poullaouen fornisce in piombo $\frac{1}{4}$ della totale produzione di quel regno. In Spagna, tra le innumerevoli miniere apertevi nei tempi più recenti, non ve ne hanno che poche le quali dieno un provento sodisfacente, ma fra quelle poche ve ne sono alcune il cui prodotto supera ogni espettativa. Questi esempj di tanta diversità di produzione fra miniere analoghe fanno conoscere che ogni formazione metallifera perfetta contiene in una certa regione o piuttosto profondità qualche punto di gran rilievo; mentre altrove, sebbene non offra un campo adattato a intraprese assai lucrative, contribuisce almeno alla pubblica ricchezza.

Le formazioni metallifere toscane, nella zona relativamente superiore e media, offrono le condizioni necessarie a dar vita ad importanti miniere, come ce lo addimostrano i lavori degli antichi e l'attuale prospero stato della miniera di Montecatini.

Prima ch'io discenda a considerazioni comparative, farò precedere alcune osservazioni relative alle formazioni metallifere considerate nei loro rapporti coi terreni che le racchiudono. Tali considerazioni esposte sotto un punto di vista generale (imperocchè nello speciale frequentemente avviene che possano porgere risultati contradittorj, come è già stato dimostrato dell'Inghilterra, della Toscana, della Norvegia e d'altri paesi), sebbene meritino un secondario riguardo, pur tuttavia non possono da me trascurarsi senza lasciare una lacuna. Osservo adunque che, per quello concerne l'esistenza delle formazioni metallifere nei terreni schistosi, una parte importante della mineraria metallifera di Sassonia e di Cougsberg trovansi nello schisto micaceo; e che questa qualità di pietra nella provincia Antiochena è tagliata da filoni d'oro, come pure dal filone più ricco del globo, da quello cioè le tante volte nominato, la Veta Madre. Parimente i filoni piombiferi del Cornovallese e del Devonshire, i minerali ramiferi del Gwennap, quelli di Scozia e d'Irlanda, i minerali di stagno di S[t] Agnes, i più potenti filoni ramiferi dell'Ungheria superiore, e quelli abbondantemente argentiferi d'Andreasberg nella Selva Ercinia, sono tutti situati nello schisto argilloso.

Quanto al terreno calcareo, è da notare che nel Perù i filoni metalliferi, che forniscono annualmente due volte tanto d'argento quanto ne produce tutta la Germania, sono deposti in un terreno chiamato calcareo alpino; e che la medesima qualità di pietra racchiude i filoni argentiferi del

Real di Catorce, le famose miniere di Tasco e Tehuilotepec, e le migliori miniere piombifere della Sierra de Gador nella Spagna meridionale, le quali sole occupano 24,000 uomini.

I terreni schistosi ed i calcarei sono appunto quelli che racchiudono la maggior parte delle formazioni metallifere toscane. Il terreno serpentinoso ha già dato una prova notoria di contenere minerale ricco; e quello di schisto talcoso a Ripa l'ha data esso pure, e assai più prontamente, sebbene in grado inferiore.

Ciò basta per apprezzar giustamente, fin dove si può, i terreni toscani nel loro rapporto petrografico e metallifero. Ora resta solo a spender poche parole intorno all'epoche della formazione dei depositi metalliferi e dei terreni. Pochi anni addietro soleva assegnarsi a quasi tutte le formazioni metallifere la data di una età molto più remota, e limitarle ad un ristretto numero di terreni, fuori de' quali si negava assolutamente la vera esistenza dei metalli, mentre ora si sa che formazioni metallifere si trovano in tutti i terreni. Sino dai tempi di Werner furono in parte già riconosciuti i ricchi tesori deposti nei terreni secondarj più antichi, cioè quelli nel nord del Gallese, del Cumberland e del Derbyshire, nel calcareo carbonifero (Mountain Limestone) soprannominato il metallifero; quelli del secondo gruppo secondario detto Kupferschiefergebirge esteso su due parti del mondo co' suoi minerali ramiferi; e quelli nella pietra arenaria screziata (Bunte Sandstein formation Grès bigarrè, Newred-Sandstone) dalla quale vengono annualmente scavati nella montagna Eifel prodotti piombiferi per ½ milione di lire circa.

Modernamente è stato aggiunto al novero dei terreni contenenti metalli il Lias; e la formazione metallifera che si riferisce all'epoca sua, a motivo della identificazione di quella d'Arcosa in Francia con una delle più importanti di

Sassonia,[1] è venuta in alto conto. Intorno ai terreni immensamente ricchi del calcareo alpino e Jurassico nel nuovo mondo abbiamo poc'anzi tenuto discorso. Il terreno cretaceo dei Pirenei orientali contiene, al dire di Dufrenoy, depositi di minerali ferrei, ramiferi e piombiferi; e secondo le osservazioni fatte da Darmin nelle Cordelliere del Chilì in vicinanza del passo Upsellata, dove il granito eleva le sue creste all'altezza di 14,000 piedi, il terreno terziario sovrapposto ad esso è tagliato da vene metallifere di ferro, rame, arsenico, argento e oro, che si partono di dentro al granito.

Ma è oramai tempo ch'io passi alle considerazioni comparative speciali più importanti.

La tenuta media dei minerali del Messico e del Perù è di 2 $\frac{1}{8}$ fino a 4 once d'argento per ogni quintale tedesco di minerale; in Schemnitz, Kremnitz ed in Freiberg un quintale di minerale concentrato mediante la lavatura dà once 2 e $\frac{1}{2}$ d'argento; e nel distretto di Kolywanowoskressensko in Siberia, ove si produce annualmente per 72 mila marchi d'argento, il minerale dà in medio soltanto 0,65 d'oncia per quintale. Anche i minerali del Potosi sono straordinariamente poveri, ma la copiosa loro quantità cagiona la sua gran produzione d'argento. Nell'anno 1607 la tenuta media d'argento di questi minerali fu di un'oncia $\frac{1}{4}$ per quintale; la produzione delle miniere di Potosi dall'anno 1556-1789, dedotta dalla tassa del quinto pagato, fu di 92,736,294 marchi d'argento, somma di molto inferiore alla vera a causa del forte contrabbando che si fa del minerale. Questi dati valgono a provare che la tenuta d'argento dei minerali toscani di piombo argentifero, e quella dei vicini di rame grigio, non può con ragione reputarsi insignificante. Per formarsi un criterio delle

[1] Vedi Beust. *Esame critico della Teoria de' filoni, di Werner.*

altre formazioni sotto questo rapporto, osserverò che nel Bannato i minerali di rame, da cui ricavasi annualmente la somma di 11,000 marchi d'argento, contengono solamente da $\frac{1}{2}$ fino a 2 libbre $\frac{1}{4}$ di rame e $\frac{1}{4}$ d'oncia d'argento per quintale; e nel prospero distretto di Mansfeld le miniere attivate nel 1199 e continuate fino ai dì nostri, scavano da un solo strato alto 2 piedi e ordinariamente compenetrato di minerale per l'altezza di 3 a 5 pollici, solamente da 2 fino a 4 libbre di rame, e $\frac{3}{16}$ d'oncia d'argento per quintale, e producono ogni anno circa 17,000 quintali (2,125,000 libbre toscane) di rame, e 18,000 marchi d'argento. Nel Cornovallese, distretto ramifero il più importante del mondo, dove le spese di escavazione sono straordinariamente forti, dove bisogna far venire di Norvegia il legname a caro prezzo, e dove l'affluenza dell'acque sotterranee è sì abbondante da richiedere per estrarle macchine della forza totale di 44,000 cavalli, i minerali preparati o piuttosto concentrati hanno la tenuta media di 8 per $\frac{0}{0}$ di rame, ed i filoni ordinariamente un'altezza di 1 a 3 piedi. E questa sola porzione degli stati inglesi produce annualmente 216,640 quintali (27,080,000 libbre toscane) di rame, del valore di 10,903,356 franchi, cioè quasi altrettanto che i tre grandi stati insieme, la Russia, la Svezia e gli Stati austriaci, che dopo l'Inghilterra sono i tre paesi più produttori di tal metallo. In Röraas, miniera la più importante di Norvegia, i minerali contengono da 3 a 9 per $\frac{0}{0}$ di rame; nella ricca miniera d'Agordo nel regno Lombardo-Veneto solo il 2 $\frac{1}{2}$ per $\frac{0}{0}$; ed in Irlanda il minerale da cui si trae profitto non contiene spessissimo che l'1 per $\frac{0}{0}$ di rame, e non mai più del 5.

I dati ottenuti dai minerali delle formazioni toscane sonosi ricavati da saggi di mostre unicamente; ma è sperabile che ancora in grande dopo la lavazione la loro tenuta

sarà la medesima. Onde ne segue che la formazione ramifera anche più povera a seconda dei dati ottenuti merita considerazione. Lo stesso pur valga per la formazione di mercurio, pel cui paragone, oltre l'esempio d'Idria una delle più ricche miniere d'Austria che dà l'annua entrata netta di 600,000 lire sopra un minerale di tenuta media di 0,75 per %, cito pur l'altro delle miniere del Palatinato, ove il minerale ordinariamente ha la tenuta di $\frac{1}{3000}$ di mercurio, e vi sono trattati pur anche minerali della tenuta di $\frac{1}{10000}$.

Ma che la tenuta del minerale di una formazione, o la qualità dei metalli, non possano per se sole dar norma alla speranza, ce ne faranno fede gli esempj seguenti.

La mineraria argentifera di Congsberg, in senso assoluto forse la più ricca del mondo paragonata alle altre ad essa somiglianti, ha prodotto in 215 anni d'esistenza 2,600,000 marchi d'argento, cioè 24,000,000 di talleri di Norvegia (circa 167,040,000 lire toscane),[1] mentre la miniera ramifera di Röraas, con minerale che rende dal 3 al 9 per %, come si è detto, in 195 anni da che esiste, ha prodotto 19 milioni di talleri norvegii, colla differenza però che le miniere di Congsberg durante la loro più longeva attivazione hanno occasionata una vera perdita di più di 2 milioni di talleri, e quella di Röraas al contrario ha dato un utile netto che si avvicina al doppio della somma perduta in quelle di Congsberg. In Norvegia soltanto il rame ha potuto affrontare qualunque concorrenza ed accidentalità.

Le miniere argentifere di Joachimsthal, che per la loro ricchezza dettero il nome al tallero, furono in grande auge tutto al più per 30 anni, durante i quali produssero quasi 10,500,000 fiorini (32,340,000 lire circa): nel 1516 dettero il primo utile netto, che dopo due anni ammontò fino a

[1] Dal 1831-1839, $\frac{7}{8}$ del prodotto furono di argento nativo.

61,530 fiorini (189,512 lire toscane); pur tuttavia di 915 miniere sole 300 erano le lucrose. Lo Storthing norvegio voleva vendere, or sono alcuni anni, le ricche miniere di Congsberg per un prezzo molto vile; e nel 1837 il Governo austriaco aveva quasi deciso di abbandonare le miniere di Joachimsthal che appartengono allo Stato.

In Colombia la miniera detta la Manta fornisce un minerale che in medio dà 6 once d'argento per quintale, e nonostante non rindennizza le spese. Nel Chilì pure è comune opinione che non siavi interesse ad attivare le miniere delle province settentrionali di quel paese, ogniqualvolta il minerale contenga meno di 6,24 once d'argento ogni 100 libbre; e le miniere che producono l'amalgama argentifera, dette Metales de Rancho e Metales de Cancha, contenente da 0,5 a 30 per % d'argento, danno nondimeno poco utile. Nella Nuova Grenada il terreno abbonda di ricchi minerali d'ogni genere, eccettuati gli argentiferi che appena ricuoprono le spese di escavazione. Nelle montagne di Boemia l'esistenza di minerale nei filoni argentiferi è limitata a brevi tratti, perlochè la mineraria argentifera, sebbene a dir vero abbia avuti alcuni periodi brillanti, non è stata però mai di lunga durata. Al contrario la mineraria d'Iglau in Moravia, la più antica di Germania, attivata fino al termine del secolo XVI, distinguevasi e mantenevasi meno per la gran quantità d'argento prodotto, che per la perseveranza del minerale; e la mineraria a Pressnitz, la quale sembra non abbia dato mai grand'utile, nonostante si è conservata per secoli.

Il distretto di Tarnowitz in Slesia, della scarsa estensione di un'ora all'intorno della città di quel nome, ha un minerale che contiene solo da $\frac{3}{8}$ a $\frac{3}{4}$ d'oncia d'argento, e 68 per % di piombo per ogni quintale; ed è scavato da un solo strato metallifero in molti punti vuoto, tanto da non avere

che ¼ di pieno di minerale: ciò nonostante, malgrado le molte difficoltà incontrate nella sua attivazione, ne fu continuata dal 1524 fino al 1605 con buon successo la escavazione; e per i provvedimenti presi la sua esistenza è assicurata ancora per un secolo.

Nella miniera Polgooth nel Cornovallese il filone principale stagnifero Vanvean-lode è attualmente alto da 2 a 5 pollici solamente; nonostante per la sua gran ricchezza dà molto profitto.

Recentemente era intenzione di alcuni capitalisti inglesi di riattivare le miniere di rame di S. Domingo, e trascurare le miniere d'oro; lo stesso caso avea luogo pure in Cuba. Anche la spiaggia del Perù nel nord d'Arica ha molti filoni ramiferi, ma fino al 1840 non ne fu scavato veruno; a quell'epoca si formò una società, ed ora vi si sono stabilite già 4 fonderie. Humboldt ci racconta che nella Columbia, ricca d'oro e d'argento, sono pure interessanti le miniere ramifere di Venezuela, dacchè la comunicazione tra quelle spiagge e l'Europa è diventata tanto facile e pronta.

Conseguentemente si vede che l'imprese di miniere metalliche altrettanto, o piuttosto molto più che le carbonifere, dipendono da una quantità straordinaria di circostanze accessorie che debbon esser accuratamente esaminate ed esattamente valutate; e quel che più importa si è che cotali intraprese più d'ogni altra hanno da vincere maggiori ostacoli imprevidibili. Uno de' più persuadevoli esempj dell'importanza di piccole circostanze accessorie ci vien offerto dalle tre miniere Salairiche di Siberia, dalle quali vengono annualmente prodotti più di 380 mila quintali di minerale argentifero della tenuta d'argento di ¼ d'oncia per quintale, la quale scarsezza è però in qualche modo ricompensata dalla facile liquefazione del minerale. Perciò il § seguente sarà dedicato alla consi-

derazione delle circostanze minerarie accessorie di ciascun distretto metallifero della Toscana. Ma prima mi sia ancora permesso di menzionare l'estensione e produzione d'alcune miniere, onde far vedere come spesse volte bastino alla natura brevi tratti d'area per occasionare intraprese prospere e durature, che spandono estesamente i loro benefizj sulla superficie della terra.

Il deposito principale di minerale ramifero della miniera Ecton in Cornovaglia sembra esser quasi esaurito; ma il tetto ed il muro del filone, e molti piccoli filoni piombiferi paralleli sottilissimi, ramificazioni del filone principale, negletti fintantochè il gran deposito è stato abbondante, alimentano ora una importante produzione di piombo, e danno più di 150 mila libbre di rame. Il famoso filone di Guanaxuato ha dato dal 1786-1803 ogni anno 556 mila marchi d'argento (10 volte più dell'intiero distretto di Freiberg) estratti per la massima parte da un'area di filone di 2,600 metri di lunghezza su 7 metri d'altezza.

E la Veta grande, il ricco filone di Zacatecas, attivato nel secolo XVI, da quell'epoca all'anno 1738 ha fornito annualmente esso solo fino al valore di 3 milioni di piastre; e nel sestennio dal 1828-1833, 1,372,082 marchi d'argento. Il territorio della miniera Dorotea nella Selva Ercinia superiore, della lunghezza di soli 282 metri, in un filone d'altezza media di 20 metri, dava in un secolo dal principio dell'attivazione nell'anno 1709, 838,722 marchi d'argento, 768,845 quintali di piombo e 2,385 quintali di rame. Nel distretto di Freiberg un filone solo detto Halsbrückner-spath ha dato in 224 anni 783,826 marchi d'argento (più di 10 milioni di talleri), o 45 milioni di lire toscane. La miniera United-Mines in Cornovaglia, e l'altra Consolitadet-Mines, grandiose del pari, scavano ciascuna un solo filone; e

in Herrengrund in Ungheria vengono attivate da più di 700 anni miniere con soli tre filoni.

Ma ciò che più vale si è l'opinione del più grande investigatore di terreni, d'Humboldt, intorno alle formazioni metallifere del nuovo mondo, delle quali dice: « Che seb- » bene queste dall'anno 1492 pel corso di tre secoli ab- » biano fornito in oro e in argento all'Europa per 5,445 mi- » lioni di piastre, meno sorprende il valore di un tal prodotto, » di quello non rechi maraviglia ch'esso non sia stato im- » mensamente più grande. » E Mühlenpfort nel suo rapporto sulla Repubblica Messicana osserva che le vene metallifere nella Nuova Spagna, le quali sole fino all'anno 1842 hanno fornito 2,489 milioni di piastre d'oro e d'argento, potrebbero dirsi soltanto assaggiate in confronto di ciò che resta a levarsi da esse.

Tutto ciò dimostra ad evidenza che la natura non può essere esaurita facilmente; e l'investigatore spregiudicato sarà omai persuaso che le formazioni toscane in senso assoluto, confrontate con molte tra le pregevoli d'altri paesi, sostengono sufficientemente il paragone. Ora dunque mi resta a provar ciò anche in senso relativo, col far vedere che le circostanze accessorie non potranno mai esser tanto gravose da diminuirne di troppo il valore assoluto.

§ XLVIII.

Condizioni minerarie nei distretti metalliferi toscani.

Il distretto minerario settentrionale o degli Appennini, contenendo formazioni di mercurio, piombo argentifero, e rame grigio, offre molti vantaggi, perchè quivi la pietra avendo una durezza mediocre non oppone alla mineraria

moderna troppa difficoltà d'escavazione, nè occasiona grandi spese di muri, o legnami, a sostegno dei cunicoli e de'pozzi. L'esecuzione dei cunicoli di scolo non può in verun luogo esser più favorita dalla natura, quanto in quel distretto. La forza idraulica, almeno per la lavazione e per le fonderie, si trova disponibile in molti luoghi; di boschi non vi si scarseggia del tutto, ed il trasporto del combustibile è facilitato assai mercè le buonissime strade esistenti e la vicinanza del mare. Parimente il distretto dell'Elba non opporrebbe, rapporto all'attivazione delle miniere ramifere, difficoltà particolari, se non se per la piccolezza del paese, che a dir vero non abbonda di acque superficiali e penuria pur di legna. Ma forse basterebbero intanto per la loro gran caduta le acque che danno movimento a tre molini all'oggetto d'attivare, comunque scarsamente, le lavazioni e le fonderie; ed inoltre le circostanze della superficie delle montagne sono anche qui tali da non dover pensare così per tempo alle macchine per l'estrazione delle acque sotterranee. Per quel che concerne il legname si potrebbe supplirvi con facilità facendovelo condurre dalla Corsica o dalla Sardegna, od anche dal continente toscano per carico di ritorno.

Il terzo distretto minerario che potrebbe un giorno costituirsi colla più parte delle formazioni diagonali e degli stabilimenti minerarj più vicini, ha in generale il vantaggio della qualità facilmente trattabile della pietra; però vi abbisognano più spese a sorreggere le cave; e quantunque l'affluenza delle acque sia molta, la località offre assai facile il modo di liberarsene coi cunicoli. Tuttavia in questo distretto rendonsi necessarj più lavori di ricerca che nella formazione maremmana (in senso assoluto più povera), a motivo delle frequenti alternative tra i punti ricchi di minerale e tra quelli assolutamente sterili, come pure per le condizioni proble-

matiche che spesso vi si affacciano. Rispetto però alle miniere della formazione diagonale potranno, a mio avviso, bastare minori stabilimenti di sussidio, essendovi per questi acqua sufficiente nel distretto.

Nel quarto distretto minerario, che potrebbe comprender la maggior parte della Maremma, sono, a dir vero, due inconvenienti, uno dei quali non tocca nè Pari, nè Rocca Tederighi, nè Montieri, poichè quivi le circostanze esteriori sono simili a quelle di Montecatini. Questi due inconvenienti sono: l'aria cattiva dominante per molti mesi dell'anno, e la sensibile mancanza d'acqua pel movimento delle macchine. Ma queste sfavorevoli circostanze, abbenchè sembrino di gran rilievo, pure vengono d'assai attenuate da due altre, cioè a dire dalla facilità di far cunicoli di scolo in conseguenza dell'erte montagne, e dalla poca quantità d'acqua che si trova nella maggior parte delle miniere fino ad una profondità ragguardevole. È poi probabile che i lavoranti occupati nella Maremma potessero trovar lavoro durante la estate nelle miniere di Pari, Rocca Tederighi e Montieri, cosicchè la sospensione periodica dei lavori potrebbe non avere una influenza troppo dannosa. Si aggiunga inoltre che nel caso di bisogno potrebbero esser impiegate in futuro per l'estrazione dell'acqua ec. piccole macchine a vapore mercè del combustibile fossile di Monte Bamboli e d'altri luoghi. Oltre a ciò sonovi in quel distretto minerario, per la separazione e concentrazione ec. del minerale scavato, in una parola per prepararlo alla fusione e per le fonderie, due eccellenti forze idrauliche all'Accesa, a Valpiana, oltre parecchie altre di minor conto. Ma contuttociò questo distretto non guadagnerebbe fiducia bastante, ove non si aggiungesse il riflesso che ci si trova sopra ogni altro provveduto di buonissime legna da ardere e da costruire; e che la formazione maremmana

richiederà lavori di ricerca meno di tutte le altre, in virtù della più costante esistenza del minerale.

In generale adunque le condizioni per l'attivazione delle miniere toscane sono favorevoli. Ma riguardo alle acque da muover macchine la Toscana, per vero dire, siccome l'Ungheria, non è stata favorita dalla natura, e ne è provveduta meno largamente della Sassonia; mentre all' opposto le circostanze locali, quasi da per tutto favorevoli a stabilirvi cunicoli di scolo, sono migliori che nella mia patria. Crederei che il legno ed il carbone si potessero avere per molto tempo, considerando che dalla Maremma si spedisce in gran quantità carbone di legno di buonissima sorta a Genova, nel Piemonte, a Malta, ed in Egitto.

Lo smercio dei prodotti minerarj all' Estero offre per la vicinanza del mare quasi altrettanta facilità, quanta ne godono le miniere d' Inghilterra; ed è pur facile l'aprire le necessarie comunicazioni fra gli stabilimenti minerarj e il mare, giovandosi delle tante strade da cui la Toscana è attraversata. Si potranno anche introdurre ed organizzare a prò della industria mineraria toscana tutte le disposizioni benefiche adottate in Germania e in Francia. Le miniere Toscane non saranno contrariate da circostanze politiche o di clima, come quelle del nuovo mondo, avendovi le circostanze del clima, conforme ho verificato colla propria esperienza, diminuito in alcuni casi di $\frac{1}{5}$ il valore delle miniere, mentre le circostanze politiche ne fecero un tempo scemare di $\frac{2}{3}$ la produzione.[1] Pochi anni di guerra nel Messico bastarono per ridurre ad $\frac{1}{8}$ il prodotto delle miniere. L'industria

[1] Per queste medesime circostanze le miniere di Potosì una volta sì ricche vennero tosto, al cessare della Reggenza Spagnuola, in sommo decadimento; e Jacob ci racconta che de' 132 pestaloj che v' erano stati attivati, nel 1826 non ne rimanevano in piedi che soli 12.

mineraria toscana, come sarà esposto in seguito, non potrà restare inattiva per mancanza di braccia, siccome le miniere d'oro nella provincia Antiochena, [1] nè sarà tanto aggravata quanto molte intraprese minerarie transatlantiche a cagione dei carissimi prezzi di molti oggetti, [2] della mano d'opera, [3] e dei materiali, perchè i prezzi delle giornate degli operai in Toscana sono piuttosto bassi, e di più i lavoranti abili, docili, e volontierosi: non sarà soffocata dagli immensi aggravj di spese accessorie e di Amministrazione, come molte fra le ricche miniere del Chilì e del Messico; [4]

[1] Anche sotto la reggenza della Imperatrice Caterina la industria in Russia fu in generale trattenuta dallo svilupparsi, per la ragione appunto che gl'intraprenditori mancavano di mano d'opera: e nel secolo presente la mancanza d'operaj in cotesto impero è stata per modo sensibile, che negli anni di più ubertoso ricolto le biade spesse volte non solo non han potuto esser mietute per intero, ma è pure occorso di lasciare in preda alla distruzione una parte considerevole di grano. In Odessa parimente la mancanza di operaj ha ritardato eziandio ai dì nostri il progresso della industria: questa stessa mancanza fu pur sentita rispetto alle loro miniere dalla più parte degli Stati dell'America Spagnuola; e questa pure fu la causa per cui anche le miniere Brasiliane scoperte nel 1696 andarono nel 1805 soggette a qualche danno.

[2] La fusione dei ricchi minerali di rame nel Chilì riesce, a causa della penuria del combustibile, molto costosa, ond'è ch'essi vengono per la più parte esportati in Inghilterra: e le miniere argentifere del Chilì, che nel secondo decennio del secolo attuale formarono oggetto di nuovi e più profondi esami, e che nel secolo XVIII contribuirono non poco sulle spedizioni del danaro che vennero fatte nella Spagna, da 10 anni a questa parte, a motivo dell'alto prezzo del mercurio proveniente dall'affitto delle miniere d'Almadena, furono assai limitate nella loro produzione.

Nel 1837 un quintale di ferraccio aveva nel Messico un dazio di 6 piastre. (Vedi la *Gazzetta Universale d'Augusta.*)

[3] Nel Chilì l'opera d'un lavorante costa mensualmente 112 franchi, nel Messico 120, e nel Brasile 250.

[4] Nelle miniere d'amalgama argentifere *Mercedes* e *Descubridora* del Chilì occorre un capoccia ogni due lavoranti.

Nel Perù specialmente la Mineraria fu nel secolo attuale aggravata dalla poca rettitudine degli operaj, i quali usarono d'involare una parte considerevole della produzione. Così avvenne che questa circostanza, conforme ci viene attestato da Archibaldo Smith, anzichè indurre i proprietarj

non incontrerà, siccome in queste, migliaia d'ostacoli imprevidibili; nè sosterrà gravose spese d'organizzazione, consumando somme immense in preparativi prima ancora di por mano alla esecuzione, come è pur troppo avvenuto nel Messico e nel Brasile. Per questo le intraprese minerarie toscane, siccome la maggior parte delle europee, non sopraccaricheranno gl' intraprenditori con i rischi delle transatlantiche, perchè le spese preparatorie saranno relativamente poche, presto verranno schiariti i dubbiosi quesiti in diversi punti, e gli stabilimenti di sussidio, almeno in parte, non vi occorrono grandiosissimi. L'esperienza ci porgerà fors'anche alcuni altri vantaggi difficili per il momento a prevedersi, siccome quelli nel Cornovallese e in Sassonia, che si sono avuti

di miniere ad attivare le cave contenenti minerali assai ricchi ed anco in abbondanza, li persuase piuttosto ad assumere la escavazione di quelle più povere, la cui produzione non offriva ai lavoranti che ben poco allettamento. A ciò pure si aggiunse che la dovizia dei minerali invitava i lavoranti a chieder a' lor padroni de' salarj smodati; il perchè la escavazione delle miniere, sia per questa, come per la ragione di sopra ricordata, dette spesse volte il più meschino profitto, mentre delle 200 cave in circa attivate sotto il Regno Spagnuolo in Cerro Pasco al principio di questo secolo, sole 30 trovavansi in questi ultimi tempi in istato di escavazione a causa principalmente dell'alto prezzo che ai dì nostri ha conseguito il mercurio.

Ma non son queste soltanto le circostanze che hanno contribuito ad aggravare nel secolo presente la Mineraria del Perù; ve ne ha pure una terza, ed è la poca sicurezza delle strade che dalle coste conducono alle miniere. Infatti non di rado è avvenuto che i danari destinati a pagare i lavoranti venissero involati lungo la via che conduce alle cave. Questi avvenimenti però si sono con minor frequenza avverati rapporto ai metalli ch'esse produssero, in quanto che si pralleò di mandarli in verghe bollate, e più facili perciò ad esser riconosciute. Vedi *Gülich.*)

Tale pure sembra fosse la sorte delle miniere nel Messico, dove il trasporto dei prodotti di quasi tutti i luoghi era esposto a divenir preda delle bande de' ladroni che infestavano quelle contrade; la qual cosa fu cagione che i minatori, per non incorrere in simili aggressioni, pensarono di organizzarsi in masse armate.

Nella miniera di Real del Monte trovansi appostati de' cannoni e approntata della mitraglia, e gl' Inglesi che vi sono impiegati si addestrano, conforme ce ne fa fede Michele Chevalier, in esercizj di fuoco.

dal colore e dalla struttura di alcune pietre (il Killas e il Gneus) che ivi servono di norma per giudicare della vicinanza o dell' assenza del minerale; ed è pur probabile che riattivata la mineraria, vengano eziandio scoperte nuove altre sorgenti d' impensate risorse,[1] e possa anco sperarsi che non si debbano abbandonare se non poche o niuna delle vene metallifere e dei fossili utili trovati. In fine io sono persuaso, ed ogni amico e perito della industria mineraria approverà e sarà meco d' avviso, che i depositi metalliferi di Toscana meritano fiducia, e che un esatto esame minerario di essi è ragionevole, e promette di dare lusinghieri risultamenti.

§ XLIX.

La cultura mineraria antica desunta dall' esame delle antiche miniere.

Innanzi d' accingersi alla riattivazione d' antiche miniere bisogna prima di tutto ed esclusivamente ponderare se i progressi scientifici e tecnici fatti dalla mineraria possano attualmente stare in compenso delle facilità che avevano gli Antichi, o dimostrare colla massima evidenza che le miniere le quali voglionsi riattivare contengono tuttora minerali ricchi. Si tratta perciò nel primo caso, assai più frequente, di fare un paragone fra la cultura della mineraria, le condizioni vitali e il prezzo de' metalli del tempo antico col moderno, e d' investigare se i mentovati progressi fatti dopo l' abbandono delle miniere stiano almeno in equilibrio colle facilita-

[1] Mentre cercavansi ne' più lontani deserti de' monti Urali minerali d' oro, gl' indagatori frattanto trapassavano un terreno ghiaioso, dal quale con poca fatica e senza perdita di tempo potea ricavarsi molto più d'oro. Così pure ultimamente scoprivansi in Francia presso Aurillac strati d' arena d' oro e d' argento per semplice caso.

zioni provenienti da altre circostanze, di cui godevano gli Antichi. Onde questo latissimo problema, insolubile in senso assoluto, venga sciolto meglio che sia possibile almeno in senso relativo, bisogna prima farsi un'idea del grado nel quale era la cultura della mineraria al tempo degli Etruschi, quale fosse nel medio evo, e confrontarlo con quello del tempo moderno. A tal fine esporrò le osservazioni da me fatte sulla mineraria antica toscana.

I residui delle miniere ci fanno conoscere che gli Antichi praticarono due sistemi d'escavazione, cioè quello a pozzi senza cunicoli di scolo, detto *Tiefbausystem*, nelle formazioni diagonale e maremmana; e quello a cunicoli nella formazione di piombo argentifero, se pure quest'ultimo non appartiene esclusivamente a tempi più recenti di quelli degli Etruschi, il che si rende molto probabile, per esser stata trovata dal signor Paret, già direttore dello Stabilimento di Val di Castello, in un'antica cava una croce incisa nella pietra.

È quasi incomprensibile come nella formazione diagonale, abbondante d'acqua, gli Antichi si sostenessero senza ricorrere al sussidio dei cunicoli di scolo, giacchè potevano stabilirveli con gran facilità a causa della rapida pendenza delle montagne; [1] mentre la loro mancanza nella formazione maremmana ci viene spiegata dalla siccità interna de' suoi monti. Non dee adunque far maraviglia che i lavori antichi raggiungessero molto minor profondità nella formazione diagonale che nelle altre formazioni metallifere, discendendo in quella soltanto sino a 40 metri circa, ed in luogo di ap-

[1] Si vedono però in Rocca Tederighi le tracce di due antiche gallerie; ma dovendo giudicare dalla loro località, pare non avessero per iscopo principale di far scolar l'acqua dalle montagne. Si trovano pure tre antiche gallerie nel territorio di Massa, tagliate nel calcareo, le quali però sono da ascriversi ad origine più recente, attesa la loro buona conservazione.

profondare cercassero di estendersi in lunghezza perfino 5 volte tanto quanta era la profondità raggiunta dalle miniere. E questo solo riflesso basterebbe a provare che non può elevarsi il menomo dubbio contro l' opinione, che le miniere antiche in Montecatini, Monte Castelli e Rocca Tederighi, sieno state abbandonate per circostanze minerarie estrinseche, come per le acque sotterranee, o per la mancanza d'aria cagionata dallo straordinario calore, che alla profondità di 100 metri è di 18 gradi R. in medio, piuttosto che per mancanza di minerale, perchè in tutti i suddetti tre luoghi si trovava e si trova ancora bel minerale; ed in Montecatini specialmente abbonda sempre auco alla profondità di 140 a 160 metri sotto i lavori antichi. E così il presente caso speciale giustifica la mia opinione esposta nella Prima Parte di questo scritto sul valore delle più antiche miniere in generale. Ciò che rèsta enimmatico tuttora si è che gli Etruschi non abbiano conosciuto, siccome osserva anche il Biringucci, l' uso dei cunicoli di scolo: ma pur troppo l' esperienza ci conferma che le idee più semplici sono le ultime che si affacciano alla mente.

Gli sterri e scavi antichi che si vedono nei summentovati luoghi sono regolarmente situati; il loro numero è scarso, ma la estensione degli sterri è considerevole e tale da farli supporre d' un' età più recente, se non dimostrassero specialmente il contrario le monete trovatevi. Senza dubbio circostanze particolari delle vene e del terreno contiguo furono le sole condizioni che favorirono l' escavazione più regolare ch' ebbe luogo altrove. In Rocca Tederighi si vedono i più estesi residui antichi; gli sterri in Montecatini e Monte Castelli non contengono che tracce di minerale ramifero, e simili tracce in quelli di Rocca Tederighi sono più abbondanti. Queste due circostanze parmi rendano probabile che la mi-

neraria di Rocca Tederighi fosse allora più importante di quella di Montecatini, e ch' essa, esaminata per il lato della pubblica economia, possa ragionevolmente offrirsi come tale anche in avvenire. I cunicoli ed i pozzi delle antiche miniere della formazione diagonale sono più spaziosi di quelli dei contorni di Massa Marittima e Seravezza. Seppero adunque gli Antichi valutare perfettamente la grandezza conveniente a' lavori sussidiarj destinati al trasporto, al passaggio degli uomini, o alla ventilazione; ma presso Massa e Seravezza contrariati dall' ostacolo che ivi opponeva la durezza della pietra, non potettero procacciarseli come nella formazione diagonale.

Gli Antichi praticarono di scavare nella formazione diagonale mercè cunicoli e pozzi, sia perchè erano favoriti dalla morbida natura della pietra, sia perchè v' erano in parte astretti dalla forma irregolare dei depositi di minerale e dalla loro incostanza. Oltre ad un tal sistema d' escavazione ebbero pur ricorso gli Antichi al metodo circolare o spirale, come si vede nella cava Vignori a Rocca Tederighi; o all' altro a scalini o a gradini all' ingiù, nelle cave di Montieri; e presso Massa in alcuni luoghi sono miniere in pilastri ne' quali vedesi minerale alto 15 pollici. È cosa singolare il non trovare scorie in prossimità delle antiche escavazioni sulla formazione diagonale: presso Rocca Tederighi si rinvengono bensì frequentemente molti vasi di pietra corrispondenti forse ai mortai di Transilvania e dei Pirenei, di cui tien discorso il Genssane nel suo *Traité de la Fonte des Mines*; i quali probabilmente servivano a pestare e concentrare il minerale scavato.

Totalmente diverso è stato il sistema minerario tenuto nella formazione maremmana ed in quella di piombo argentifero, nelle quali gli antichi, comparazion fatta colle cave

esistenti nella formazione diagonale, hanno in generale più approfondati che estesi in lunghezza gli scavi. Ivi si conoscono molti tratti di vecchi sterri che si estendono per qualche miglio.[1] Queste due circostanze ci provano che quelle formazioni furono scavate più estesamente e per più lungo tempo; ma ciò che ce le rende ancora molto più meritevoli di considerazione si è il riflesso che gli antichi intrapresero a lavorarle dopo aver abbandonato cave di grandissima importanza, e specialmente quella di Montecatini, ove il minerale è ricchissimo.

La profondità delle antiche cave nella formazione maremmana varia da 22 a più di 50 metri, ed in Montieri va a più di 90, come hanno dimostrato i recenti lavori di ricerca, i quali non sono ancora arrivati al punto più basso dei lavori antichi. Gli sterri hanno ordinariamente una ragguardevole grandezza: dappertutto sono più vicini gli uni agli altri che nella formazione diagonale; separati spesso dalla distanza di soli 5 o 7 metri, e piuttosto ammontati o aggruppati che a spiazzi o gettate estese; la qual cosa verisimilmente deriva dalla posizione poco inclinata delle vene e dalla loro considerevole altezza. Spesso nei tratti degli sterri s' incontrano pozzi ancora aperti, che alla bocca sono ovali e murati a secco; ed il loro diametro maggiore è di 1 fino a 2 metri. I soli pozzi superficiali, ossia quelli nei quali penetra la luce direttamente, hanno alle volte la profondità di 34 metri; gli altri interni ordinariamente non sono più profondi di 10. I superficiali sono intieramente separati e lontani dagli altri pozzi interni, i quali poi tra loro sono appena traslocati un poco verso il tetto delle vene, nè si

[1] Il rintracciamento di molti di questi lavori antichi presso Massa Marittima è dovuto alle cure del signor Giovanni Robis, attual direttore delle miniere nella Valle di Zanca.

riesce a comprenderne il motivo. I pozzi più profondi sono eccessivamente stretti; ordinariamente hanno 2 piedi di luce, e sono irregolari al pari dei cunicoli ai quali comunicano. Apparisce che il trasporto vi si effettuasse per mezzo di funi e carrucole; e tuttora veggonsi nella pietra, di 10 in 10 metri, le tracce degli assi di ferro delle carrucole. Le pareti delle cave, che nella formazione maremmana consistevano quasi esclusivamente in pozzi e cunicoli, sono digrossate e piane, e non lasciano travedere la menoma traccia di lavoro eseguito colla polvere. Il sistema minerario, senza cunicoli di scolo, quivi tenuto dagli antichi deriva dalla mancanza di acque sotterranee. Questa presunzione è stata confermata dal pozzo Savi presso l'Accesa, il quale pochi anni fa venne profondato più di 40 metri senza trovarvi acqua. Inoltre poco gli antichi soffrirono per difetto d'aria, poichè nei saggi recentemente fatti non si è trovato alcun provvedimento per questo: e vi suppliva abbastanza l'aria che penetra dalle fessure, le quali senza regola tagliano da per tutto la formazione maremmana. Sarebbe forse difficile di rendersi ragione del perchè gli Antichi facessero tanti pozzi vicini, situati a gruppi, e comunicanti tra loro per mezzo di cunicoli, ove non si volesse attribuir ciò alla necessità di facilitare il trasporto allora oltremodo imperfetto. Ancora la formazione maremmana ci dà prove atte a dimostrare che l'industria mineraria non vi sia stata abbandonata per mancanza di minerale, perchè vi si vedono tuttora molte vene vergini; perchè gli scavi fatti per riaprire le miniere, nei punti dove è stato raggiunto il termine dei lavori antichi, hanno scoperto un filone alto 4 metri contenente minerale; ed infine perchè gli sterri più superficiali, che quanto al materiale scavato corrispondono ai punti più profondi delle antiche miniere, presentano da per tutto tanti pezzi di mi-

nerale piombifero e ramifero, che un uomo nello spazio di tre ore ha potuto raccogliere da 5 a 6 quintali di minerale di mediocre qualità, meritevoli d'esser lavati. Pare che gli Antichi non facessero distinzione tra le vene di diverse forme, perchè si trovano tratti di sterri uguali tanto in prossimità di filoni stratificati e poco inclinati, come vicino a veri filoni, quasi perpendicolari, o a masse. La mineraria di Montieri è stata la principale e la più grandiosa, e quella al tempo stesso che ha raggiunta la maggior profondità nelle formazioni maremmane, poichè le cave intorno Massa sono almeno $\frac{1}{3}$ men fonde di quelle di Montieri. Ciò resulta dalla tradizione storica, dall' estension degli sterri e dalla maggior quantità di scorie quivi ammucchiate all'altezza perfino di più di 44 piedi per gettata. Nei contorni di Massa i mucchi di scorie si trovano ora in distanza, ora vicino ai fossati. L'esame di qualche pezzo di minerale povero, che alle volte trovasi mescolato alle scorie, dimostra che gli antichi costumavano di renderli friabili per mezzo dell' arrostitura; gli pestavano col martello e dipoi gli lavavano. Ma precisamente il contrario dimostrerebbero i molti pezzi che si trovano sugli sterri, consistenti in pietra compenetrata di minerale, ed anche minerale compatto, dai quali apparisce che gli antichi non usavano di lavare il minerale, come ora si fa, ma ne sprecavano anzi una gran parte, giusta il sistema che venia praticato nei tempi remoti anche altrove, come per esempio in Joachimsthal, ove nel corso di 6 anni, dal 1548-1554, dagli sterri fu ricavato minerale per 45,000 talleri (198,450 lire toscane). Secondo Strabone, i minerali della mineraria Laurica gettati via dagli Antichi come non meritevoli di fusione, furono con vantaggio adoperati per estrarne l' argento; ed io stesso ritrovava negli sterri fatti dai primi abitanti di San Domingo per estrarre l'oro dal-

l'arena diluviana, quasi altrettanto metallo quanto nello stesso terreno vergine.[1] Dürrsmid nella sua *Descrizione di Goldkronach*, pag. 118-137, riferisce che negli sterri dell'antica mineraria aurifera del Fichtelgebirge di Baviera era rimasta tanta ricchezza, che se ne potè estrarre metallo ancora per tre volte.

Di più, i pezzi di minerale trovati sugli sterri ci attestano che di mano in mano che si approfondavan le miniere furono trovati minerali sempre migliori. S'incontrano pure qua e là scarsi residui di forni, fabbricati di trachite e di mattoni.

Neppure nella formazione di piombo argentifero la mancanza di minerale ha fatto abbandonare le miniere in veruno de'due periodi minerarj. Ciò viene comprovato al Bottino e all'Argentiera, e principalmente nella prima miniera, dove pochi anni fa fu trovato un bel minerale nel più profondo de'lavori antichi, a 46 metri sotto l'attuale cunicolo di scolo. In questa formazione metallifera gli antichi hanno approfondato almeno 80 metri, e relativamente si sono meno estesi in lunghezza. Gli antichi cunicoli di scolo sono più regolari, e verisimilmente ripetono (come già fu detto) la loro origine dal medio evo. Le cave sono a pilastri, molto strette e basse, o a spirale e più ampie. Le prime appartengono forse ai tempi etruschi; però un tal sistema d'escavazione non fu messo in opera colla veduta di esercitarne uno rispetto all'arte mineraria, ma sì a motivo della proporzione tra i punti pieni di minerali ed i vuoti.

È vero però che gli Antichi hanno scavato in questa formazione metallifera vene poverissime, come vedesi

[1] Vedi *Osservazioni geognostiche e minerarie di* Teodoro Haupt *sull'Isola di San Domingo*, 1843.

nella cava detta la Rapa; e ciò desta tanta più meraviglia, quando si rifletta che ivi manca totalmente l' acqua per la lavazione del minerale. In un' altra antica miniera vicina a Cascatoio sopra Val di Castello, si trovano scorie in cima ad una delle più alte montagne, la qual circostanza ci offre una idea della metallurgia di quei tempi.

I principali resultamenti di queste osservazioni sono: che gli Antichi hanno raggiunto nelle miniere toscane solamente [illegible] o tutt' al più [illegible] della profondità delle miniere di piombo, d' argento e di rame di Boemia, della Selva Ercinia, del Tirolo, del Piemonte, di Sassonia e del Messico, le quali sono scavate in terreni di Gneus e di schisto micaceo od argilloso dell'epoca primitiva o transitoria; ond' è che si può per analogia dedurre che ancora i filoni toscani ed il loro minerale non sieno stati scavati che per [illegible] o [illegible], e così resterebbe ancora a scavarne almeno fino alla profondità di altri 700 metri, perchè la profondità media delle summentovate miniere ammonta a 825 metri. Un resultato precisamente uguale ci viene offerto dalle teorie ammesse per ispiegare l' origine e la natura dei filoni; imperocchè anche nell' ipotesi più sfavorevole, come quella dell' antica teoria sulla discensione dei filoni, lo stesso Werner è d' avviso che la profondità di essi sia una parte aliquota dell' estensione loro in lunghezza, che Kühn[1] valuta in generale alla metà della estensione in lunghezza. Impiegata questa valutazione per apprezzare le vene metallifere toscane, risulterebbe ch' esse si dovessero almeno approfondare sino ad 800, o 900 metri. Si può adunque ragionevolmente concludere che le vene metallifere toscane scavate dagli Antichi possono risguardarsi quasi come intatte; e che a cagione del loro gran numero possono dare ancora materiale bastante per una

[1] Vedi *Manuale di Geognosia*. Par. II, pag. 318.

estesa scavazione mineraria per 700, o 1000 anni ancora, ove se ne faccia un confronto colle miniere di Freiberg, che nel corso di 700 anni circa sono arrivate, in generale, soltanto alla profondità di 600 metri, ed anzi le principali in medio non più che a 450 metri.

È inoltre da osservarsi che molti tra i filoni metalliferi d'ambedue gli emisferi non hanno incominciato a presentarsi ricchi prima di quella profondità alla quale gli antichi Toscani furono costretti di desistere dai lavori minerarj.

Il sistema d'escavazione degli Antichi quasi in ogni rapporto era difettosissimo, ed esercitato senza il soccorso della geometria sotterranea; i metodi di romper le pietre erano lenti, penosi, e dispendiosi; quelli del trasporto pei cunicoli, pozzi, e ancora sulla superficie, incomodi, ed opposti alle buone regole minerarie; la pestazione e lavazione del minerale per prepararlo alla fusione o non usata, o usata imperfettamente, come a Rocca Tederighi; la fusione era pure imperfetta e dava luogo a grandissima perdita di metallo, perchè mancante del sussidio indispensabile di macchine soffianti mosse o dall'acqua o da altra forza analoga.[1] Secondo il Targioni (*Viaggi nella Toscana*, t. 7, p. 332), le scorie antiche spesse volte sono tanto ricche da meritare una se-

[1] Anticamente la riduzione de' diversi metalli dai loro minerali fu dappertutto esercitata quasi nello stesso modo e con metodi che contavano migliaia d'anni senza aver subite variazioni essenziali. L'arte metallurgica trae l'origine dalla Fenicia, la quale a causa dei rapporti commerciali che la univano all'Egitto ne introdusse in questo paese l'esercizio, e di là passò in Grecia, a Cartagine, ed in Italia. I Romani non hanno punto perfezionato l'industria mineraria, nè la metallurgica. Plinio, Strabone, Diodoro e Agatarchide ci danno un'idea sommaria di tutte le cognizioni metallurgiche dei loro tempi e dei tempi anteriori che abbracciano il corso di 3000 anni almeno, e troviamo che ancora nei successivi 1500 la metallurgia non ha progredito essenzialmente. Tutto ciò che si sa de' primi due periodi di detta arte, il primo de' quali secondo Karsten termina ai tempi di Plinio ed il secondo al 1500 dell'era nostra, può applicarsi alla mineraria toscana, che appartiene totalmente a quei periodi.

conda riduzione, come è stato fatto recentemente in Sassonia e in Inghilterra, e anticamente in Grecia (Strabone, *sulle miniere Lauriche*). La cattiva riduzione del minerale che facevasi generalmente nei tempi antichi, era cagionata da difetto di calore proveniente dalla insufficienza de' mezzi impiegati ad attivare correnti d'aria, i quali consistevano in macchine soffianti mosse a mano. Nel Bannato di Temisvar sono state trovate scorie che contenevano ancora 50 per 100 di metallo, e le scorie de' tempi romani ad Arles ed ai Pirenei danno, secondo Florencourt, da 10 a 15 libbre di metallo per quintale.

Le fonderie antiche di Toscana debbono esser state numerose principalmente nei contorni dell'Accesa e vicino a Massa Marittima, e consistevano verosimilmente in piccoli forni fusorj, come può rilevarsi dalla storia della metallurgia, e dalla poca grandezza dei residui di tali fabbriche.

Se ora da un lato osservasi quanto la mineraria presso gli Antichi fosse imperfettissima, e che quantunque siasi esercitata per lungo tempo pure non pervenne a migliorarsi gran fatto, e si mantenne costantemente in uno stato d'infanzia; è altresì evidente dall'altro lato ch'essi perseverarono costantemente ad escavare miniere, la qual circostanza merita d'esser presa in considerazione, perchè se non vi avessero trovato il loro tornaconto, le avrebbero abbandonate. E ciò che indusse gli Antichi a quella perseveranza in ambedue i primi periodi, si fu certamente l'utile che ne ricavavano, specialmente nei tempi etruschi, in cui l'agricoltura era salita a tanta perfezione.

Può adunque concludersi che l'abbandono delle miniere non provenne nè da mancanza di minerale, nè dal loro esaurimento; mentre si hanno all'opposto dei riscontri i quali ci portano a ritenere che nell'ultimo tempo della loro atti-

vazione, ossia nelle più grandi profondità raggiunte, esse fossero piuttosto abbondevoli.

§ L.

Confronto relativo ed assoluto fra la Mineraria antica e la moderna.

Quantunque, in generale, l'esistenza delle due condizioni principali necessarie ad accreditare la riapertura delle antiche miniere toscane sia stata sufficientemente discussa e provata nel precedente paragrafo, pure essa verrà di molto confermata ed avvalorata da un confronto tra lo stato della mineraria nei due antichi periodi e lo stato presente, riducendo per quanto è possibile in termini numerici i dati da paragonarsi, e specialmente quelli relativi alle circostanze estrinseche di tale industria, ricavandoli dai prezzi delle cose necessarie alla vita, o da quelli d'altri oggetti di simil genere, per quindi approssimativamente discutere se il maggior vantaggio penda dal lato della industria antica o da quello della nuova, o se almeno ambedue si equilibrino. Fa d'uopo perciò esporre un sunto generale dello stato attuale della industria mineraria; e quando anche alcuni dati non potessero esser valutati numericamente, e comparati ad altri corrispondenti della industria antica, pure una generale esposizione contribuirà a porre bastantemente in chiaro il subietto.

In tre modi ha progredito l'industria mineraria, cioè: 1° per i suoi propri perfezionamenti e per quelli delle scienze ausiliarie; 2° per le invenzioni e perfezionamenti tecnici; 3° per l'incremento ed ampliazione dell'organizzazione interna ed amministrativa.[1] Poco basterà a dimo-

[1] La industria mineraria d'oggigiorno ha pur risentita in sommo grado la influenza di tutti i grandi vantaggi che l'eminente sviluppo della

strare come tutti questi modi di progresso sieno del pari gigantescamente cresciuti nei tempi moderni. La scienza che comprende nientemeno che l' intiera storia fisica del nostro globo, fu tanto poco coltivata fino al principio del secolo presente, da restar senza nome. Ma la geologia arrecò nuovi ed inaspettati sussidj da che fu convenientemente studiata, e passando dalla regione della fantasia a quella dei fatti, ha basate le sue conclusioni sul fondamento di conseguenze fisiche immutabili. La teoria della formazione della terra è uscita più logica dal gran conflitto tra i fautori dell' origine ignea e dell' acquea; e le formazioni metallifere classate secondo il tempo e l' origine loro permettono ai mineralisti di dedurre alcune conclusioni generali importantissime alla industria mineraria. Le osservazioni fatte sulla natura de' diversi metalli ci additano già diverse relazioni geologiche; ed alcune specie di fossili (pietre) possono esser sicuramente riguardati come forieri di certi dati depositi metallici. I tesori di combustibili fossili, sale ec., ci sono indicati da certi terreni speciali; e da un osso fossile o anche puramente da un dente, anzi dalla impronta d' una squamma può deter-

pubblica economia e del commercio hanno in generale introdotti negli stati civilizzati d' Europa.

Infatti un miglior mercato nei prodotti necessarj alla classe operata, vantaggio che è dovuto principalmente alla libertà del commercio; un movimento più vivo ed energico nel corso dei cambj, e tale da restringere il bisogno di capitali; l' accresciuta costruzione di strade feconde di rilevanti benefizj per una industria ferraria come quella di Toscana, in quanto che ammesso che la spesa di porto per un quintale tedesco costasse un fiorino circa, quella del carbon fossile verrebbe aumentata di 150 % circa sul suo prezzo, del sale di 66 %, del ferraccio di 10 a 12 %, del mercurio da $\frac{5}{8}$ %, mentre quella dell'oro si aumenterebbe soltanto di $\frac{1}{720}$, e dell'argento da $\frac{1}{18}$ %: e finalmente molte altre istituzioni e miglioramenti di pubblica economia; ecco i vantaggi che è venuta a risentire l' industria. E se lo trascuro di farli oggetto d' un più accurato esame, la ragione si è perchè non mi è dato di pubblicare un prospetto numerico della loro influenza, e perchè chiunque può essere in grado di valutarne la loro influenza indiretta.

minarsi l'animale cui appartenne, e benchè non si rinvengan ora più di simili viventi sulla terra, se ne possono indovinare la natura, le abitudini, e le relazioni esistite tra esso e la costituzione del mondo d' allora; come pure l' età relativa del terreno che lo racchiuse e i tesori naturali che questo può contenere. È perciò evidentemente vero quello che dice Humboldt, che l' arte del Mineralista dipende totalmente dai progressi della Geognosia. Molti milioni di piastre non sarebbero stati sprecati nell' America equatoriale, se i lavori per la ricerca dei minerali vi fossero stati fatti con cognizione dei terreni e della giacitura loro. Così pure non si sarebbero impiegati inutilmente alcuni milioni nelle miniere di Herrngrund in Ungheria per rintracciare la continuazione di due filoni, se la Teoria di Werner sull' origine dei filoni e degli strati metalliferi fosse stata conosciuta; e si sarebbero risparmiate le considerevoli somme assorbite dagl' insensati e numerosi saggi fatti in più luoghi per iscoprire combustibili fossili, sale ec. La Chimica e la Fisica, due delle più importanti scienze ausiliarie per il Mineralista, hanno fatto a' nostri giorni progressi maravigliosi,[1] e ci mettono ora in grado di analiz-

[1] In Francia specialmente la Chimica dopo il cominciare del presente secolo ha esercitata una ragguardevole influenza sulla industria; nè v' ha paese dove gli opificj per le imbiancature, dove le fabbriche chimiche, e gli Stabilimenti da colori godano d' un maggiore sviluppo. Ond' è che molti tra i prodotti industriali di quella nazione, e segnatamente le manifatture della seta e del cotone, attesa la vivacità de' loro coloriti, hanno destata una concorrenza con quelli inglesi, e così lo smercio ch' essi trovano all'estero si è aumentato a segno che son ben pochi i paesi che ne godano di uno uguale, mentre dal 1827 al 1839 la proporzione fu di 3 a 5.

Gli effetti benefici che ha risentiti la Francia dall'applicazione della Chimica all'industria, li ha risentiti pur anche l' Inghilterra mercè l'applicazione della medesima all agricoltura. Ed in vero negli Stati di Massaschusels, del pari che in alcune contrade della Nuova York, l'applicazione della Chimica all'agricoltura ha prodotti vantaggi di non poca conseguenza. I progressi della fabbricazione della soda in Germania sono ben piccoli

zare qualunque sostanza ne' suoi elementi e di comporne delle nuove. Esse ci hanno insegnato ad abbruciare il diamante, ci hanno forniti i mezzi di far cristallizzare le polveri di minerali per mezzo di apparati galvanici ed elettrici, e dirigere tutti i processi metallurgici. È vero che la metallurgia, dice Karsten, è arrivata al grado attuale per vie empiriche tentate per migliaia d'anni;[1] ma molto più pre-

al confronto di quelli ch'essa ha fatti in Inghilterra e in Francia negli ultimi decennj. Gli Stati Uniti di Germania in un anno importarono dall'estero potassa per un milione circa di talleri; la di lei importazione nella gran Brettagna diminuì dal 1841 al 1840 in ragione di 1 : 0,4; e in Francia ugualmente che in Inghilterra essa attualmente ha ceduto affatto il luogo alla soda (Vedi Güllch).

[1] Questo è già stato dimostrato in generale nella nota precedente, ma varranno a provarlo più specialmente i seguenti riflessi. Gli Antichi nella riduzione del rame arrostivano tutti i minerali ammucchiandoli a cielo aperto prima di fonderli, e quindi la fusione aveva immediatamente luogo in forni detti (Schachtöfen). Il minerale arrostito insieme coi combustibile si versava ne' forni da una apertura superiore o bocchetta detta (Gicht), e fondevasi di mano in mano nei punti più bassi (Schichtenweise); e la massa fusa così ottenuta dopo il raffreddamento dicevasi *rame nero o crudo* (Schwarzkupfer), e questo fuso per la seconda volta dava il rame rosetta, cosicchè fin d'allora separavasi il processo di raffinazione da quello di prima fusione; e si sapeva che un'addizione di 8 per $\frac{0}{0}$ di piombo facilitava il raffinamento. Plinio osserva ch'era necessario fare una tale addizione di piombo nella Campania per la mancanza di legna. Sapevano pure gli Antichi che la fusione ripetuta contribuisce a render migliore il prodotto, e facevano la depurazione, come al giorno d'oggi, per lo più in piccoli forni. Dunque il processo metallurgico quanto al rame era già conosciuto ai tempi di Plinio, e nell'essenziale non differiva dal nostro. E si praticava anche allora la separazione dell'argento dal rame per mezzo della coppellazione. I minerali argentiferi dopo l'arrostitura erano fusi con piombo (fors'anche con i prodotti piombiferi provenienti dalla coppellazione) o con galena, o più generalmente con minerale piombifero; ed i tre prodotti resultanti dalla fusione erano chiamati *Stannum* (o piombo argentifero per la coppellazione), galena, e scoria. Dallo *Stannum* si separava poi l'argento per mezzo d'una specie di coppellazione, e se ne ricavava l'*argentum*, la *spuma argenti* (λιθάργυρος) (Glätte), e la Molybdäna (Heerd). Si fondeva novamente la galena, ed avevasene allora il *plumbum nigrum*, cioè piombo con tanto poco argento da non presentar vantaggio ad estrarvelo per mezzo d'una seconda coppellazione.

Il minerale piombifero privo d'argento era fuso insieme con quello

sto e con molta più sicurezza vi sarebbe pervenuta, se quelle scienze l'avessero guidata; e così si sarebbero risparmiati migliaia di tentativi inutili. Se ora s'imprende alcuna innovazione, si usa di partirsi da sicuri principj scientifici, e in tutti i varj processi metallurgici ci proponghiamo un certo determinato scopo che sta in relazione e dipendenza colle operazioni precedenti e le successive. E le massime generalmente autenticate dall'esperienza vanno di giorno in giorno divenendo più chiare.

L'effetto dell'associazione della chimica alla metallurgia manifestasi specialmente dall'essersi per essa ottenuti i mezzi di utilizzare minerali poverissimi: tantochè mercè le fusioni preparatorie (Roharbeit) praticate fin dal 1555, e l'addizione di Piriti di ferro fino alla proporzione del 18 per $\frac{0}{0}$, siamo in grado di estrarre l'argento con vantaggio di minerali che in medio non ne contengono più di $\frac{7}{16}$ fino $\frac{3}{4}$ d'oncia per quintale, mentre anticamente, secondo Strabone, lib. 3, pag. 221, in Spagna i minerali piombiferi che contenevano alcune once, anzi un marco d'argento per quintale, non rifacevano le spese di riduzione; ed in Boemia nelle miniere di Bleisstadt non fu nel 1595 fatto conto del minerale argentifero contenente meno di 1 $\frac{1}{2}$ oncia d'argento. Per estrarre l'argento dal rame gli Antichi non praticarono altro processo che quello della coppellazione, la quale, nonostante un perfezionamento fattovi verso il 1000

che ne conteneva; usanza che ci dimostra come i minerali argentiferi furon sempre dagli Antichi trattati col piombo, e nell'essenziale con poca differenza dal processo moderno chiamato (Bleiarbeit). I forni degli Antichi erano di tre sorte: 1° per la coppellazione si aveva un forno speciale; 2° per la fusione dell'argento Strabone tien discorso di certi forni provveduti all'intorno di spiragli; come pure d'uno strumento soffiante mosso a mano, e di altri forni per la fusione del rame ch'erano chiusi in fondo e provvisti solo d'una apertura per lo scolo delle scorie; 3° i terzi erano consimili ai secondi, ma costruiti sotto terra per tutta la loro altezza.

dell'era nostra, richiedeva in Goslar l'impiego di 312 libbre tedesche di piombo per ottenere un marco d'argento, cioè $\frac{1}{2}$ libbra tedesca, e costava in tutto l'1 per $^{0}/_{0}$ del valore dell'argento che se ne ricavava. Ma ora, dopo che si praticano i nuovi metodi di amalgamazione sulle metalline di rame e le rosette, si può ricavare utilmente e con minor perdita di rame l'argento da minerali che non contengono più di $\frac{1}{8}$ d'oncia d'argento e 6 $\frac{1}{8}$ libbre di rame; come per esempio in Göllnitz. La perdita di rame che si fa a Mansfeld praticando il nuovo metodo, sopra un quintale di metalline contenenti sole 50 libbre di metallo puro non è maggiore di $\frac{1}{4}$ di libbra di rame: mentre il rame depurato viene spogliato dell'argento, fino a contenerne non più di 40 grani per quintale. In Francia è stata recentemente[1] adottata con molto vantaggio l'amalgamazione, come si usa in America, pel trattamento de' minerali piombiferi; e parimente in questo secolo si è cominciato ad impiegare l'acido solforico per separare il rame dall'argento e per estrarne l'oro che può contenere, fino alla proporzione di $\frac{1}{1000}$. Oltre a queste innovazioni, è da notarsi l'introduzione del processo di cristallizzazione, invece della coppellazione, incominciatosi a praticare fino dal 1833 in Newcastle, Bagil Hall, Midleton e Jusdale; il qual processo ci permette di separare con vantaggio l'argento dal piombo anche il più povero.

Nei tempi remotissimi, per mancanza di cognizioni chimiche e mineralogiche, fu poco apprezzato il piombo; che anzi dove questo conteneva argento, veniva a bella posta guastato affine d'estrarnelo. Per difetto di quelle cognizioni nelle miniere Americane non fecesi per lungo tempo alcun uso d'uno fra i più ricchi minerali argentiferi, cioè a dire

[1] Vedi Berthier, *Annales des Mines.*

l'argento antimoniato sulfurato; ed i Messicani anticamente impiegarono pietre metallifere per la edificazione a Mecaipampa, ove una parte della città è costrutta di pietre che attualmente potrebbero usarsi per ricavarne oro ed argento. Parimente i Peruviani scavavano una miniera di mercurio nativo, del quale non conoscevano il pregio, solo per cercare il color rosso, cioè il cinabro; per l'istessa ignoranza ne' passati tempi furono gettati via il cobalto, il piombo carbonato, e lo sferosiderite, la cui applicazione alla fabbricazion del ferro è divenuta comune da un secolo circa: e solo sul finire del secolo passato nella miniera di Santa Rosa nel Perù si è conosciuto un minerale, che secondo Berthier contiene 6 ½ once d'argento, il quale per mezzo dell'amalgamazione all' Europea potrebbe esser facilmente ridotto; e finalmente non prima del 1825 fu scoperto e utilizzato nel Chilì il minerale d'amalgama argentifera, il quale d'allora in poi ha già dato pel valore di più di 20 milioni di franchi d' argento.

La meccanica, che rende alla industria una forza immensamente più grande di quella che possedeva l'Etruria in virtù della costituzione Aristocratica Gerarchica, la quale favoriva il concorso e le associazioni di molti uomini per l'esecuzione d'intraprese grandiose,[1] ha procurati essa pure alla mineraria molti vantaggi, perfezionando i sistemi pel trasporto dei materiali, per l'estrazione dell'acqua ec. Sol-

[1] Riedel, *Corso di pubblica economia*, vol. I, Berlino 1838, riferisce che la Gran Brettagna, esclusa l'Irlanda, impiega 21 milioni di forze umane nelle sue macchine a vapore, ad aria e ad acqua. Secondo le osservazioni d'Egen sull'effetto di alcune macchine idrauliche esistenti nella Westfalia Renana, Berlino 1831, le forze umane impiegate nella Gran Brettagna si calcolano ascendere a 2 ¾ per ciascun abitante;

Nella Prussia a 2
E in Francia a . . . . 1 ½

tanto le forze umane e dei cavalli supplivano nei tempi passati a tutti i lavori. Nel secolo XVI nelle miniere di Kuttenberg, come pure in quelle di Eule (per fama assai più importanti di quelle del Messico, imperciocchè le prime sotto l'impero di Carlo IV producevano ogni giorno 1,000 marchi d'argento), richiedevasi giornalmente l'impiego di 300 cavalli, e, innanzi a cotesto secolo, anco di 500, ma non sempre si potè riparare all'affluenza delle acque sotterranee, per cui la miniera di Swornost dovè esser abbandonata, quantunque desse un minerale contenente 80 marchi d'argento. Le forze animali necessarie per l'estrazione della sola acqua nelle miniere di Pasco, non più profonde di 30 a 120 metri, cagionavano prima l'annua spesa di 50,000 piastre. Ora vi si supplisce con trombe aspiranti, prementi, o sollevanti, messe in moto per mezzo di ruote, una sola delle quali nella miniera di stagno di Polgooth sviluppa una forza effettiva corrispondente a quella di 100 cavalli.

Quelle forze sono supplite pur anche da turbini idraulici e da macchine a colonna d'acqua. A Liegi i meccanismi mossi da cavalli sono stati tanto ingranditi da potere sollevare carichi maggiori di 50 quintali di peso, e nelle miniere della Selva Ercinia si è utilmente applicata per l'estrazione della materia la *fune senza fine*.[1]

Il vapore però supera ogni altra potenza; i suoi effetti sono maggiori di quelli di tutte l'altre, e per ciò che ha rapporto alle manifatture essi uguagliano quelli che resultano dalle macchine per la filatura, conforme rilevasi dal Lessico politico di Rotteck e Welcker. Nel Belgio esistono macchine

[1] Questa fune fu introdotta nelle miniere della Selva Ercinia dal Soprintendente di esse Albert, che dalla professione di Avvocato volle dedicarsi allo studio dell'arte mineraria, dove tanto seppe distinguersi che riuscì a coprirvi il primo posto.

a vapore della forza perfino di 350 cavalli, e nel Cornovallese, a quanto vien riferito, ve ne è una della potenza di 1,000 cavalli.

Nel 1786 esistevano già 22 macchine a vapore in Inghilterra; dal 1799 al 1828 per esse fu raddoppiata la produzione de' metalli nelle miniere del Cornovallese; e nello stesso periodo, per l'effetto di diversi perfezionamenti fatti alle macchine a vapore, esse divennero più efficaci nella proporzione di 5 : 19. Miniere, in cui affluiscono da 50 a 270 e fin 300 piedi cubici d' acqua per minuto nella profondità di 450 metri, come in Churprinz, Halsbrückner Vereinigt, Feld e Centrum, possono essere ora mantenute a secco ed attive; mentre prima soli 3 piedi cubici d' acqua a poca profondità le rendevano abbandonabili. Alla meccanica debbonsi pure l' invenzione delle macchine che permettono di pestare i minerali sott' acqua; le tavole a percussione per la lavazione e concentrazione di essi, e quella dei cilindri per stritolarli; invenzioni che ci hanno messo in grado d' utilizzare i minerali più poveri.

La metà circa del minerale che scavasi a Freiberg è di tal natura da richiedere d' esser pestato e lavato onde poterlo poi fondere con qualche vantaggio, cosicchè senza le due macchine nominate quel minerale sarebbe restato inutile, e l' industria mineraria a Freiberg più non esisterebbe. L' introduzione del pestatoio a vapore nell' anno 1839 nelle miniere piombifere a Kommer realizzò le speranze che se ne erano concepite, e fece triplicare la produzione di quelle miniere. Nel Cornovallese, alla miniera di Huelvor, agiscono tre simili macchine che mettono in moto 98 pestelli per la preparazione del minerale, le quali hanno fatta aumentare straordinariamente la produzione annuale di stagno: imperocchè prima la quantità del minerale che si scavava doveva

esser proporzionata alla forza idraulica della quale poteva esser disposto per prepararlo. Nella miniera ramifera di Pembroke in Cornovaglia colle macchine a cilindro si stritolano e polverizzano in 12 ore fin 75 mila libbre di minerale. Quante volte più in confronto della pestazione in mortai, e della macinazione in mulini a mano usata dagli Antichi fino al secolo XVI

La meccanica nel 1760 ha dotata la metallurgia di macchine soffianti assai più perfezionate e potenti delle piccole mosse a mano, cioè di quelle a cilindri; per esse i forni fusorii del ferro nel sud del Gallese sono alimentati di 4,000 piedi cubici d'aria per minuto, supposto quel volume alla densità d'una pressione atmosferica; e di più a Lavoulte una simile macchina ne dà 6,000 piedi cubici per minuto, cioè 20 a 24 volte più di quella necessaria per un forno fusorio da metallurgia argentifera; la qual quantità è già molto maggiore di quella che potevasi produrre coi mezzi della metallurgia antica. La meccanica inoltre ha dati i mezzi di costruire forni in proporzione assai maggiore, e quali richiedevansi per il trattamento dei minerali poverissimi. Adesso un forno fusorio da minerali argentiferi può esser mantenuto in attività 4 e fin 30 settimane senza interruzione. I forni per la prima fusione di minerali (Rohsteinarbeit) possono esser tenuti accesi per due anni continui, mentre fino al 1500 simili forni agivano di continuo tutt'al più per soli 3 giorni, e ciò allora si valutava come gran cosa. Son molti in Inghilterra i forni fusorii per il ferro, che al pari di quello di Level Ironnworks producono settimanalmente da 1,400 a 2,000 quintali di ferraccio; e quelli nel Gallese meridionale, alti fin 62 piedi inglesi (cioè 4 e 4 ½ volte più che ai tempi del Biringucci) danno 2,400 quintali di ferraccio estratto da minerali della tenuta di 30 fino

a 33 per %; mentre al contrario nella fabbricazione ferraria dei Tartari (*Viaggi di Gmelin*, 282), che può paragonarsi a quella nostra dei tempi antichi, non possono esser trattate più di sole tre libbre di minerale alla volta; e Buchanan ci dice che nel Mysore in Affrica quella fabbricazione ha luogo in certi forni, dove devesi interrompere il lavoro metallurgico ogni 6 ore e mezzo, cosicchè nei forni d'Inghilterra si può mantenerla attiva per tanti anni per quante ore è dato di farlo nel Mysore. Finalmente la meccanica ha inventate per la metallurgia le macchine a cilindro, il martello a vapore del peso di 5-45 quintali [1] detto *Dorning*, e la macchina di Ryder per battere il ferro, la quale lavora quanto tre fabbri. Per tutti questi progressi l'industria ferraria è stata messa in grado di gettare pezzi tanto grandi da richiedere 75 mila libbre di ferraccio per volta (come è stato fatto nello Stabilimento della Sig. Thiébaut in Francia), e si possono tirar verghe di ferro lunghe 25 piedi e del diametro di 6 pollici, come a Cyforthfa nel Gallese.

Al medesimo tempo che la mineraria arricchivasi di tali mezzi potenti, le scienze si sforzavano d'introdurvi risparmj d'ogni sorta; ed il *Magazzino meccanico* osserva che l'adozione dei diversi miglioramenti immaginati per economizzare il combustibile negli Stabilimenti ferrarj inglesi ha fatto diminuire di otto volte la consumazione del carbone. L'uso solo dell'aria calda fa risparmiare nei forni fusorii di ferro a Merthyr-Pydill nel Gallese meridionale il 50 per % di combustibile e produrre 60 per % più in ferro; e la mettallurgia argentifera Sassone risparmia 30 fino a 40 per % di coak nel processo di prima fusione detto *Roharbeit*. Oltre a ciò, la metallurgia trovava i più grandi risparmj nel surrogare alle

[1] Di questi martelli ve ne hanno anche negli Arsenali di Woolwich e Portsmouth (Vedi *Gazzetta universale sulle arti e la industria*).

legna il coak, il carbon fossile, l'antracite (1837), le ligniti e la torba; e specialmente nella fabbricazione del ferro malleabile ne' forni a riverbero per mezzo del gas, detti *Gaspuddeln*, 1839, pei quali al tempo stesso si produce miglior qualità di ferro, si ha una perdita di $\frac{3}{4}$ minore di prima, ed un risparmio di combustibile oltre ogni credere, cioè di $\frac{1}{4}$: tanto che nell' anno 1841 l'introduzione di questa scoperta era già stata tentata in 7 stati d'Europa. In fine è pure da notarsi la nuova fabbricazione d'una qualità di ferraccio trattabile quasi come il ferro malleabile introdotto in Piccardia, in Sollingen, ed in Neunkirchen, il quale è suscettibile d' essere adoperato per far serrature ed altri lavori da magnano; per lo che ha fatto diminuire di $\frac{1}{3}$ i prezzi di questi oggetti.

Finalmente sono altrettanto rilevanti i progressi scientifici che ha fatti l' arte mineraria rigorosamente detta. Per essi l' attivazione delle miniere è stata meglio sistematicamente organizzata. La mineraria è riuscita ad approfittarsi di molte scoperte e invenzioni utili; ha perfezionato il metodo d'escavazione; diminuito grandemente il consumo del legname; introdotto i muramenti nelle miniere; sostituito per lo più all'uso del fuoco e del martello per rompere sassi quello della polvere, ed ha sottoposta ai principj scientifici la preparazione dei minerali poveri. I progressi scientifici hanno permesso di rinnovare efficacemente l' aria nelle cave sotterranee dell' estensione di più migliaia di tese,[1] facendole percorrere tutti i numerosissimi avvolgimenti e tortuosità di esse. Il giro sotterraneo che deve far l'aria alle volte è lungo fin 30 miglia inglesi, cosicchè nelle miniere di Newcastle

[1] Nella miniera Piombierrie in Liegi l' aria è spinta per un cammino di 3,000 fino a 4,000 tese, ed il ventilatore stabilito a Turdole in Inghilterra dà l' aria ad una galleria lunga un miglio inglese.

l' aria che vi entra la mattina non ne esce che dopo 12 ore. Si può con ogni precisione determinare la velocità conveniente alle correnti d'aria,[1] e fino a qual grado possa esservi mescolata con gas infiammabile (fino a $\frac{1}{30}$) senza esser troppo pericolosa; e secondo quello ne pensano Woode e Buddle, ci è pur dato di condurre nelle miniere una corrente d'aria di 2,000 fino a 3,000 piedi cubici per minuto. La ventilazione composta inventata da Buddle nel 1840 ha procurati molti nuovi rinforzi e facilitazioni in questo rapporto.

Quanto mai non siamo noi adunque superiori agli Antichi, che qualche volta non seppero aiutarsi che colla ventilazione prodotta sventolando alcuni panni!

In luogo di portare a spalla[2] come in antico, si sono introdotti nell' interno delle miniere i cavalli, mercè i quali si rimuovono in Inghilterra 110 quintali di materia per volta, e in Saarbrücken da 100 a 120 (cioè 80 volte più degli Antichi, non contata la maggior velocità); e nel solo distretto carbonifero sulla Loira sono occupati sotto terra 250 cavalli.

[1] Cioè per il massimo 3 piedi per secondo. La velocità media nelle miniere carbonifere inglesi settentrionali è 2 $\frac{1}{2}$ piedi.

[2] Comunque il sistema di portare a spalla sia al nostro secolo venuto generalmente in disuso, pur tuttavia ne duole di vedere che alcuni paesi lo mantengano tuttora in vigore con danno evidente della loro industria. Ce ne offre tra gli altri un esempio la China, dove sebbene l'agricoltura sia bastevolmente sviluppata, la industria però, giusta quello ne riferisce Davis, atteso il sistema di trasporto che vi si pratica, offresi pur sempre stazionaria. Infatti le merci vi si portano per la più parte a spalla, l'aratro il più delle volte è tirato dagli uomini anzi che dagli animali, e lo stesso avviene per l'acqua necessaria alla irrigazione de' prati.

Anche Humboldt osserva nel suo *Essai politique* che nelle miniere Americane e del centro e del mezzogiorno, i minerali debbono esser portati dagli uomini. I *tenatori* di minerale, egli dice, portano sulla spalla da 2 $\frac{1}{4}$ a 3 $\frac{1}{2}$ quintali; il qual sistema di trasporto, oltre all' ingenerare lentezza, involve pur sempre in maggiori rischj e in maggior perdita di minerale.

Adesso pozzi di centinaia di tese d'un diametro di 15 piedi e più, come nella miniera Kellingworth, vengono approfondati regolarmente e mantenuti nella medesima direzione senza esser costretti a suddividerli in più tratti traslocati, e si armano a tenuta d'acqua tanto bene da resistere a sorgenti di 1,700 galloni per minuto, come nella miniera Wals' End, mediante il metodo detto *Crib over crib*, o in altro modo con cilindri di ferro, come in Mordyke Colliery, i quali resistono ad una pressione di 81,200 tonnellate. Mercè la geometria sotterranea possono eseguirsi in breve tempo grandiosissimi piani; e prova ne sia la galleria di scolo chiamata Elbstolln in Sassonia, e quella del distretto minerario Cornovallese in Gwennap, la quale, insieme colle diverse ramificazioni che la mettono in comunicazione con 50 miniere, è lunga 30 miglia inglesi.

Macchine a vapore e fuochi di fucine possono ora lavorare sotto terra, come nella miniera carbonifera di Tarrow, ove è una macchina a vapore, nella profondità di 910 piedi, e nella miniera Hetton, dove sono fucine che appuntano giornalmente 2,000 picconi.

Quanto siano ora considerabilmente migliorati gli Stabilimenti e le Amministrazioni minerarie paragonate a quelle de' tempi antichi, vedesi nella miniera Fowey-Consol in Cornovaglia, dove sono adoperate potenze meccaniche della forza di 1,030 cavalli cumulativamente, e dove si impiega ogni anno quasi ½ milione di lire toscane in lavori di ricerca. L' intiera mineraria di Schemnitz in Ungheria estrae ora da soli 17 pozzi tutta la sua produzione annua consistente in 100 mila marchi d'argento, mentre ne' contorni di Massa trovasi che esistevano anticamente da circa più di 1,000 pozzi. In Ungheria ora la distanza dei pozzi è fissata a 1,200 fino a 2,400 metri l'un dall'altro; e presso Massa vedonsi di-

scosti soli 5 o 7 metri al più.[1] In Newcastle una miniera carbonifera produce annualmente circa 1 milione e $\frac{1}{3}$ di quintali di carbon fossile; e la sola miniera Hetton in Sunderland, già preparata per l'escavazione sopra un'area carbonifera sotterranea di 900 mila tese quadre, fornisce annualmente più di 6 milioni di quintali di carbone, lo che forma $\frac{1}{10}$ della total produzione di combustibile fossile del mondo. In Gwennap, nella miniera detta degli Azionisti, dove 2,500 lavoranti trovano annualmente un prodotto di 40 mila quintali di rame, e dove le gallerie sotterranee tutte insieme sono lunghe 43 miglia inglesi, cioè sicuramente molte volte più che tutte le gallerie e pozzi della Toscana; e a Kuttenberg, dove all' industria mineraria, invece de' suoi 500 cavalli e de' suoi 100 pozzi almeno, potrebbe bastare adesso una sola macchina a vapore e un sol pozzo, si vede l' efficacia dei miglioramenti che può apportare una ben intesa Amministrazione. Esistono ora grandiosissimi Stabilimenti metallurgici pel trattamento del rame, come per esempio quello d'Hafod nel Cornovallese, che occupa mille lavoranti, ha 84 forni, 3 macchine a cilindro, con una fabbrica di chiodi, e fonde annualmente 73 $\frac{1}{4}$ milioni di libbre di minerale, che rende 6 $\frac{2}{3}$ milioni di libbre di rame. Si trovano pure alcune fabbriche chimiche, come quella di Tennant a S. Rollox presso Glasgow, la quale produce annualmente in 20 camere di piombo 24 milioni di libbre d'acido solforico.

[1] Questa distanza nel medio evo era praticata e prescritta dalle leggi anche in Germania, e ad onta che ne derivassero infallibilmente escavazioni che depauperavano e rovinavano le miniere, pur nonostante la costituzione di Vinceslao permetteva che le investiture di miniere potessero farsi a due metri di distanza le une dalle altre; ma per l'editto del 1786 le miniere carbonifere in Prussia dovettero esser distanti più di 3,500 metri. Una simile disposizione fu pure adottata nel distretto della Saona-e-Loira, dove 4 concessioni minerarie occupano 7,802 ettari d'area carbonifera.

Si danno inoltre proprietarj di miniere i quali mantengono attivi 150 forni a reverbero per la riduzione dei minerali di rame, come il sig. Vivian nel Cornovallese; e sonovi Stabilimenti ferrarj pe' quali è stato impiegato, come in quello Carron in Scozia, un capitale di 5 milioni di talleri, (22 ½ milioni di lire), e che consumano settimanalmente 16 mila quintali di carbon fossile, 8 mila quintali di minerale ferreo, e 2 mila quintali di pietra calcarea. Gli Stabilimenti della Società Monkland in Scozia producono ogni settimana 4,600 quintali di ferro malleabile, ed altri due speculatori Scozzesi hanno organizzati i loro Stabilimenti in modo da poter dare una produzione settimanale di 6,000 quintali dello stesso genere. In conseguenza dell' attuale grandiosità degli Stabilimenti inglesi, nell'anno 1843 il ferro di cotesta nazione sul mercato di Berlino è stato venduto quasi due talleri meno di quello di Slesia; ed in Colonia il ferro inglese vendevasi a tre quattrini tedeschi la libbra (1/30 di lira toscana).

Al solo impulso di tutti questi potenti mezzi ausiliarj d' inapprezzabile valore per l' industria in generale, debbono tutti i nostri più grandiosi Stabilimenti minerarj la loro attuale continuazione ed esistenza; il loro incremento, dependente dai perfezionamenti di questi mezzi, ha progredito a misura che aumentavano per essi le difficoltà: essi soli hanno sostenuti le miniere durante 700 e fin 1,000 anni; e unicamente per essi si è potuto far fronte ad eventi potentissimi ed a crisi disgraziate. Tal sentenza dà un'idea generale della grandezza e moltitudine delle risorse che ha l' industria mineraria nel nostro secolo, e ci presenta un fatto incoraggiante per apprezzare le antiche miniere toscane. Un cenno sommario dell' influenza de' miglioramenti fatti soltanto dal medio evo fino a' nostri giorni ce lo daranno le osservazioni seguenti.

Dalla metà del secolo XV fino al dì d'oggi i prezzi dei metalli sono calati nelle appresso proporzioni:

il rame . . . . 45 per cento
il ferro . . . . 92 »
lo stagno . . . . 40 »
il piombo . . . . 15, fino a 16 »

e l'argento, secondo Say, dopo la scoperta dell'America è diminuito del sestuplo. Quale sviluppo non doveva prendere in generale l'industria di ferro, rame e d'argento, onde contrabilanciare la diminuzione del valore de' metalli; quali progressi non doveva fare principalmente l'industria mineraria argentifera, alla quale, mentre addiveniva più difficoltosa ogni dì più, furono addossati oneri immensi pel corso di 300 anni! Ce ne offre una idea la produzione attuale dei metalli.

Infatti l'attual produzione di ferro in Inghilterra è certamente 50 volte maggiore; la ramifera nello stesso paese è cresciuta di 30 volte, ed in Freiberg la produzione argentifera è triplicata. Di qual capitale di cognizioni scientifiche e pratiche non si dovette poter disporre, quando ne' tempi più recenti si attivarono sotto il mare miniere di rame nel Cornovallese per una lunghezza di 260 metri almeno, e a soli 4 piedi al disotto del fondo marino; e quando nella miniera Bottalack si impedì al mare di penetrarvi da un lavoro antico! Di qual sapienza si doveva esser forti, allorchè nel mezzo al mare aprivasi la miniera di stagno a Penzanze, dove sole 2 ore al giorno lavoravasi dopo averla prima ogni volta votata dall' acqua che l'empiva durante la sospensione del lavoro, e che per parecchi anni fornì una quantità considerevole di stagno!

È adunque oramai dimostrato che l'industria mineraria attuale ha progredito immensamente non solo di fronte

all' antica, ma eziandio a quella del medio evo. Questo progresso è stato però maggiore nell' industria mineraria propriamente detta, che nella metallurgia. E all' oggetto di spiegare più direttamente che mi sarà possibile tale proposizione, farò le seguenti osservazioni finali. Gli oggetti più importanti e più dispendiosi per una mineraria, quale sarebbe la Toscana, sono il lavoro di escavazione, il trasporto, la preparazione e la fusione de' minerali.

Il metodo attuale di escavazione a gradini all' insù[1] produce ragguagliatamente un duplice effetto di quello che si ottiene scavando a cunicoli regolari, e certamente ancor maggiore di quello che potevano conseguirne gli antichi Toscani coi loro bassi e stretti cunicoli. Prima della introduzione della polvere per romper le pietre, i cunicoli ed i pozzi ec. spesse volte non avanzavano più di 8 ½ metri in un anno, ed ora avanzano fin 100 metri nel duro sasso: dunque adesso si risparmia, al confronto degli Antichi, da 11 a 12 volte più di tempo, e almeno la metà delle spese,[2] seppure essi non adoperarono il fuoco, la qual cosa sembrami appena probabile. Col cattivissimo metodo di sollevare le materie scavate dai pozzi mediante le burbere, non si ragginnge una velocità maggiore di 1 piede per secondo, e coi baritelli mossi dall' acqua o da cavalli 2 piedi al più; mentre coi meccanismi mossi dal vapore si può avere una ve-

[1] Ho qui riportato l'esempio della escavazione a gradini, perchè il suo effetto comparativo è stato confermato dalla esperienza, lo che non ha luogo nella stessa guisa rispetto a qualsiasi altro sistema d'escavazione; però dove le circostanze minerarie son tali da dover impiegare un altro sistema d'escavazione, come in parte in Toscana, merita certamente che si faccia conto della medesima differenza degli effetti tra l' escavazione antica e la moderna.

[2] Secondo Florencourt, nel 1520 un cunicolo d'una tesa scavata in durissima pietra a forza di martelli costava 100 talleri, e attualmente ne costerà 33.

locità di 13 $\frac{3}{4}$ piedi per secondo.[1] Il secondo metodo non ha guari menzionato è migliore d'assai di quello impiegato dagli Antichi in Toscana, i quali non usarono nemmeno le burbere nei loro pozzi interrotti; e certamente il sollevamento che si fa coi baritelli mossi dall'acqua dà un effetto tre volte più grande di quello che n'ebbero gli Antichi in Toscana; e quello prodotto dal vapore è maggiore di 14 a 15 volte.

Il trasporto con mezzi di mediocre perfezionamento si esegue con la velocità di 2 $\frac{3}{10}$ piedi per secondo; e il trasporto coi mezzi i più perfetti, come la strada ferrata, eseguesi con la velocità di 6 piedi, come nella miniera Churprinz Friedrich August presso Freiberg; talchè può ritenersi che attualmente ottengasi col primo mezzo un effetto almeno doppio dell'antico;[2] onde in oggi l'effetto totale del trasporto nei cunicoli, e di quello del sollevamento nei pozzi, è almeno di 6 a 7 volte, o tutto al più 20 volte migliore di quello che potevasi ottenere nelle antiche miniere toscane. calcolata solo la velocità e non il vero effetto totale, cioè il prodotto del carico per la velocità, poichè allora, come è chiaro, la proporzione si presenterebbe di molto più favorevole all'attuale stato minerario.

Nel Sunderland 13 $\frac{3}{4}$ piedi, e nel pozzo Minor della miniera Hetton 12 $\frac{3}{4}$ piedi per ogni secondo, con un carico di 12 quintali di peso; e la miniera Brades Stahlwerk ha adottato un tal metodo di trasporto da potere estrarre giornalmente da due pozzi profondi 200 metri, 3,200 quintali di minerale.

[2] È riconosciuto che le spese necessarie al trasporto nei cunicoli alla distanza di 400 a 600 metri stanno come 3 a 7, secondo che si adoperano carretti ad una sola ruota o carretti a quattro ruote ma senza rotaie (mezzo di trasporto mediocre); e che tal differenza di spesa decresce in proporzione dello scemare della distanza. Ma sebbene nelle antiche miniere toscane i cunicoli non fossero tanto lunghi, l'antico metodo di trasporto a spalla era molto inferiore a quello della carretta ad una ruota, cosicchè questo resultato viene a confermare la differenza dell'effetto sopraccennato tra il trasporto antico e l'attuale.

Questo resultato coincide perfettamente con quello che n'ebbi in un altro confronto da me fatto antecedentemente; quello cioè fra il numero de' lavoranti occorrenti al trasporto in Sassonia con quello della Nuova Spagna, che stanno come 1 : 6; onde tale coincidenza, almeno in questo rapporto, mostra che quella proporzione non è esagerata.

Per quel che concerne finalmente i lavoranti, è da notare che l'effetto degli attuali è almeno doppio di quello dei lavoranti nel periodo etrusco: allora si considerava il lavoro nelle miniere non meno pericoloso che infame, perlochè era imposto solamente agli schiavi ed a quelli condannati a gravissime pene, o alla morte. E comparando il numero d'uomini occupati nelle miniere russe, e il loro prodotto, col numero e col prodotto dei lavoranti impiegati nelle altre miniere europee, si vedrà confermato che molto più lavorino gli uomini liberi che gli schiavi o esiliati; e certamente non troppo alta si troverà l'enunciata proporzione.[1]

Fissati così numericamente i termini di confronto tra l'industria mineraria antica Toscana e l'attuale, ne viene a resultare che la odierna cultura delle miniere dà un effetto

[1] Afferma lo stesso il Georgi ne' suoi rapporti de' viaggi, stampati negli avvisi di Göttinga nel 1776, pag. 1121, ove dice che gli esiliati non effettuano la metà del lavoro che fanno gli uomini liberi; e secondo Riedel, *Corso di pubblica economia*, vol. 1, § 285, gli esiliati fanno un lavoro ancor maggiore degli schiavi. Flotow nella sua *Guida sulla valutazione delle rendite* ci dice che a tenore delle esperienze fatte sull'agricoltura, il lavoro di quattro vassalli può paragonarsi a quello di tre operaj salariati; e Rau, *Principj d'economia politica*, osserva che gli schiavi rendono un servigio anche minore. Ma il calcolo numerico sopra avvertito circa il prodotto de' lavoranti acquista al certo tanta più fede, quando lo si paragoni con quello de' lavoranti di diversi paesi. I lavoranti inglesi danno maggior prodotto dei francesi, e più assai degli irlandesi; e le testimonianze di diversi proprietari di Fabbriche, conforme osservano Rau ed anche Senior nell'*Outl.*, ne confermano nel concetto, che da un numero uguale d'operai inglesi si ottenga il doppio di lavoro che dai francesi.

12 volte maggiore, senza calcolare i ragguardevoli vantaggi che ha nella preparazione del minerale, nelle macchine a vapore e nelle strade ferrate, pe' quali si può contare che il suo vantaggio finale venga più che raddoppiato, che sia cioè 26 volte almeno.

La mineraria moderna ha sull'antica un'altra superiorità, quella cioè che resulta dal risparmio di tempo, che può stimarsi da 22 a 36 volte; ed è questa una utilità rilevantissima, perchè nell'esercizio di tale industria è savia regola economizzare più il tempo che il danaro, cosicchè pel confronto finale ambedue i dati trovati, quello cioè dei vantaggi diretti dell' industria, e quello del risparmio di tempo, si debbono porre a calcolo, onde paragonare numericamente l'effetto totale della nuova arte mineraria con quello dell'antica: e potremo contare su questo resultato sommario con tutta la sicurezza, perchè oltre ai vantaggi principali, i soli qui valutati, la pratica più recente ne fornisce una gran quantità d' altri più o meno apprezzabili che non avevano gli Antichi, come chiaramente resulta dall'esame comparativo dello stato delle scienze minerarie.

Potrebbe parere strano che nel valutare i resultati delle escavazioni io assegni a quella della formazione diagonale, dove la durezza della pietra è poca, dove l'escavazione a gradini non dà che resultati poco migliori di quella a cunicoli, e la preparazione del minerale è poco necessaria, un effetto simile a quello avuto dalle altre formazioni metallifere, quando d'altronde in luogo delle mentovate condizioni ai dì nostri favorevoli vi si deve sempre vincere l' affluenza d' acque sotterranee; ma calcolata questa difficoltà alla quale noi possiamo far fronte assai meglio degli Antichi, non che l'agevolezza maggiore del trasporto moderno, ne resulta sempre un vantaggio dieci volte più grande per gli scava-

tori del nostro tempo. Ma non importa dilungarsi altrimenti sulla valutazione relativa alla formazione diagonale, avendone essa già dato di fatto in Montecatini il più evidente esempio.

§ LI.

Progressi sperabili dalla Mineraria.

È d'uopo ora l'esaminare, se in avvenire siano a ripromettersi tanti progressi scientifici e tecnologici, quanti potranno esser necessarj per vincere le sempre crescenti difficoltà di miniere che siano energicamente attivate. Volgendo indietro lo sguardo sulla storia mineraria e sugli avvenimenti di tutti i tempi, è facil cosa vedere che le invenzioni e i progressi nella industria mineraria furono fatti precisamente a proporzione che se ne aumentavano le difficoltà; per tal modo la storia ci conforta a sperare con sufficiente fondamento che all'avvenire rimangano riserbate scoperte e invenzioni atte a compensare alle industrie le crescenti difficoltà. Così, per citare un solo esempio, osserverò che la scoperta delle miniere Americane, la quale fece di tanto diminuire il valore del danaro dal 1570 al 1636 che il grano triplicò di prezzo, suscitò in pari tempo una gravosissima concorrenza all'industria mineraria Europea; e ciò nonostante la mineraria tedesca dal 1497 al 1613 seppe trovare e crearsi sufficienti compensi e tali da farle fronte, quali furono le macchine idrauliche, l'uso della polvere, la preparazione del minerale, ed un nuovo metodo di estrarre l'argento dal rame, detto *Saigerarbeit*.

Dalla storia delle macchine a vapore chiaro apparisce che il continuo incremento delle medesime ha cresciuta la

potenza dell'uomo sul mondo materiale almeno 17 volte, e da 20 anni tre volte. Ora $\frac{1}{16}$ di quintale di combustibile fossile basta a produrre la forza di un cavallo; ed in Inghilterra 15 mila macchine a vapore, che sono giornalmente in moto, danno un effetto uguale a quello che fornirebbero 2 milioni d'uomini.

L'esperienze elettromagnetiche fatte da Fox su i filoni metalliferi promettono che noi potremo farci un'idea più chiara sul loro modo d'origine e specialmente su quello dei depositi di minerale, e provvedere così l'industria mineraria di un nuovo mezzo d'Indagini; imperciocchè allorquando saranno investigate le cause che produssero le alternative e le relazioni che passano fra i punti delle vene metallifere pieni e tra quelli vuoti di minerale, allora i lavori di ricerca saranno molto meno subordinati alle accidentalità.

Un mezzo secolo solo è trascorso dacchè la Chimica si è organizzata come scienza per se; ed è appena un quarto di secolo, dacchè abbiamo riconoscinta più esattamente la natura e composizione delle sostanze. È soltanto dal principio del secolo attuale che quella scienza progredisce continnamente, e per questo possiamo riprometterci nell'avvenire un maggior uso delle cognizioni chimiche nella metallurgia di quello siasi fatto pel tempo passato. Becquerel, come è noto, ha eseguita un'applicazione importante d'uno speciale apparato elettrochimico per la riduzione dei minerali argentiferi, piombiferi e ramiferi senza adoperare il mercurio; e Arthen Wall ha applicata nella fabbricazione del ferro e dell'acciaio la elettricità, che dicesi sia stata accolta dalla pratica in Wales e Derbyshire. Comincia adunque ad essere in mano degli uomini anche questa potenza che finora si era esclusivamente riserbata la natura ne'suoi immensi laboratorii; cosicchè non potrà parere esagerazione il predire che la colonna di Volta

produrrà nell'avvenire altrettante riforme nelle nostre fabbriche chimiche, quante già ne hanno introdotte le macchine a vapore nelle arti meccaniche. Forse è riserbato ancora all'aria compressa il divenir forza impulsiva, assai più importante del vapore per la mineraria, attesochè quel ramo d'industria è più vincolato degli altri nella scelta de' luoghi. Per ogni branca della mineraria hanno adunque le scienze posto le fondamenta di miglioramenti e facilitazioni di grande influenza; e possiamo riprometterci nuovi ed efficaci mezzi ausiliarj che valevoli sieno a far fronte alla moltiplicazione di crescenti difficoltà durante il tempo avvenire. Nè dee in conchiusione passarsi sotto silenzio anche la speranza de' miglioramenti organici che potranno introdursi, ove si rifletta che la division del lavoro oltre al servir di mezzo per ravvivare il corso dei cambj, ha pur recati non pochi vantaggi diretti alla mineraria; e quando pure si ponga mente ai molto maggiori resultati ch' essa ha prodotti sulla industria manifatturiera in generale, come per esempio su quella degli spilli, che, secondo Adamo Smith, mercè la division del lavoro si è aumentata 240 volte; non che sulla fabbricazione dei mattoni in Liegi, dove ciascun lavorante mercè la division del lavoro fabbrica giornalmente 6,000 pezzi.[1]

§ LII.

Circostanze estrinseche ch' ebbero influenza sulla Mineraria antica.

Si può ritenere come un fatto generalmente dimostrato che nei tempi più antichi e nel medio evo l' industria mi-

[1] In Olanda la industria era negli ultimi 25 anni dello scorso secolo inferiore d' assai a quella d' Inghilterra e di Francia, a causa del poco progresso che avea fatto nei Paesi Bassi la division del lavoro.

neraria fu esercitata solo per specnlazione, e non come sorgente di pubblica prosperità. Ora adunque se si attivavano intraprese minerarie pericolose, incerte e spregiate, quanto grande dovesse esserne l'utile e quanto maggiore di quello sperabile dal commercio e dall' agricoltura nello stato di floridezza in cui e l' uno e l' altro trovavansi, si può dednrlo, in mancanza di dati diretti, dalle molte notizie indirette sulla economia pubblica dei tempi antichi, e specialmente da quelle che si hanno intorno ai Greci. Ma prima di tutto, onde giustificare il perchè io mi creda autorizzato a prendere dagli Scrittori Greci le notizie necessarie per iscendere nella mia conclusione, rammenterò esser noto che l'Etruria mandava soldati negli Stati Ellenici, circostanza che ci autorizza a supporre che in Etruria essi fossero pagati lo stesso circa di quel che lo erano in Grecia; ch' eravi un luogo nel quale gli Elleni e gli Etruschi convivevano insieme; che ambedue le nazioni usavano armi consimili; che i Greci appresero dagli Etruschi le pratiche geometriche; che la scrittura Etrusca aveva alcune lettere di forma greca; e che infine influivano in diverse maniere snll' Etruria gli avveuimenti, la poesia, l' arte e le scienze greche: le qnali cose tutte ci dimostrano che le due nazioni erano in continua corrispondenza e comunicazione, e ci autorizzano a conchiudere che, essendo in que' due paesi il lusso ugualmente grande, anche i prezzi dei viveri e gl' interessi del danaro dato ad imprestito fossero quasi gli stessi in Etruria ed in Grecia.

Considerando ora in prima la proporzione tra il valore dell' oro e dell' argento, si trova che questa ha straordinariamente fluttuato nei tempi antichi, poichè

ai tempi di Alessandro e Lisimaco stava come . 10 : 1
ai tempi di Demostene . . . . 14 : 1
ma ordinariamente . . . . 10 : 1

547 anni dopo la fondazione di Roma	17	:	1
564 anni dopo	10	:	1
e più tardi	11	:	1
422 anni dopo Cristo	18	:	1
Dunque nei tempi più antichi, in medio . .	11	:	1 [1]
nei primi secoli del medio evo, probabilmente .	13	:	1
nei seguenti	10	:	1
e nel secolo XIX	15 $\frac{3}{4}$	:	1

La diminuzione del valore dell'argento è stata dunque quasi la stessa nel tempo antico e nella seconda metà del medio evo.

Paragonando adesso l'antico valore dei metalli nobili coi prezzi dei viveri più comuni e della mano d'opera, come ci sono presentati da Böckh nella sua *Economia pubblica degli Ateniesi*, ne segue che 400 talenti d'argento anticamente valevano almeno tre volte più di quello che effettivamente varrebbero in oggi; e che nella seconda metà del medio evo, avuto riguardo al maggior valore assoluto dei metalli nobili in confronto dell'attuale ed ai prezzi pur anco dei viveri, delle mercanzie e della mano d'opera, come sono descritte nei libri di entrata e uscita della Consorteria di Filippo Frescobaldi e di Giovanni da Uzzano dei secoli XIV e XV, può calcolarsi che in Italia l'effetto relativo del danaro fosse maggiore dell'antico; e finalmente che nei primi secoli del medio evo, corrispondenti al secondo periodo minerario di cui facciamo menzione, il valore dell'argento era solo di $\frac{1}{3}$ maggiore di adesso, come lo fanno vedere le più esatte investigazioni del sig. G. G. Ulrich, di-

[1] Ai tempi di Giulio Cesare il valore dell'oro, al dire di Dureau de la Malle, ribassò, in confronto dell'argento, da 8 a $\frac{8}{10}$; ma questo ribasso non fu che transitorio, giacchè, come soggiugne lo stesso Autore, ciò avvenne principalmente per aver Cesare posto in circolazione le provvisioni del pubblico erario.

morante in Livorno, dalle quali di più resulta che l'acciaio ed il ferro avevano allora un prezzo altissimo. Dunque nei primi secoli del medio evo l'effetto del danaro fu quasi l'istesso che nei tempi antichi. Il motivo della differenza notata tra l'epoca etrusca e la seconda metà del medio evo, lo ritroviamo, riguardo ai tempi antichi, nella circostanza che in generale gl'interessi del danaro erano alti e la mano d'opera cara per tutti quei lavoranti che avevano qualche abilità a far lavori in ferro, legno e simili, per lo che il basso prezzo di tutti gli oggetti più usuali veniva a soffrire un disequilibro; mentre nella seconda metà del medio evo questa causa esercitò un'azione molto minore. Costavano così nei tempi antichi diverse manifatture il quadruplo del prezzo attuale; ai tempi di Demostene uno spadaio lavorava coll'utile del 30 per $\frac{0}{0}$, e il seggiolaio del 15 per $\frac{0}{0}$; uno schiavo artigiano intelligente era ragguagliatamente 4 volte più caro di uno da mulino o da miniere; ed erano specialmente dispendiose le fortificazioni militari, perchè vi abbisognavano molti lavori in legname ed in muramenti, ed in conseguenza molti diversi artigiani. Ad una famiglia povera di 4 persone adulte, che non vivessero solo di pane e d'acqua, abbisognavano annualmente pel mantenimento almeno 100 talleri (circa 441 lire toscane). A torto adunque, dice il Böckh, hanno alcuni decantato eccessivamente[1] il buon mercato del tempo antico, essendo essi stati d'avviso che i prezzi ragguagliatamente fossero con molta verosimiglianza 10 volte inferiori a quelli del secolo XVIII.

[1] Anche Dureau de la Malle nella sua *Economia politica dei Romani*, 1840, si pronunzia contro coloro i quali furono nella erronea opinione che il prezzo dei prodotti fosse nel tempo antico eccessivamente vile; e tanto le investigazioni archeologiche di questo dotto Membro dell'Accademia francese concordano colle conclusioni e co'calcoli da me esposti in questo paragrafo, ch'io mi faccio un dovere di qui riportarle. Il prezzo

Nella seconda metà del medio evo gl'interessi del danaro erano a dir vero superiori agli attnali, ma nonostante più bassi che nei tempi antichi, ne' quali variarono dal 10 al 36 per %.[1] Il danaro impiegato in compre di case fruttava l'8 ½ per %, e generalmente la rendita de'beni rustici affittati era del 12 per %. Supposto adunque, come è di ragione, il 18 per % qual frutto medio, si avrà che l'interesse del danaro fosse allora almeno 4 volte e mezzo superiore a quello che corre nell'attuale decennio in Toscana.[2] Ma anche al

del danaro, riferisce questo Scrittore, rispetto ai cereali era in Attica al tempo di Demostene d'un quinto appena maggiore che in Francia dal 1815 al 1830; e nell'impero romano il prezzo medio de' cereali, del soldo militare e dei salarj era quasi uguale a quello attuale di Francia; per modo che il soldato francese costa oggigiorno meno del Greco da Pericle fino ad Alessandro, e del Romano da Cesare fino a Giustiniano. E finalmente il citato Autore conferma l'asserzione di Fabronio, il quale è d'avviso che presso i Greci il salario dell'operaio libero fosse all'incirca lo stesso che nel 1804 in Toscana.

[1] Quest'altezza d'interessi non ci parrà più strana quando le antiche istorie ci dicono che le leggi dell'Hindus li permettevano dal 24 al 60 %.

[2] In alcuni paesi fuori d'Europa vengono pagati anche oggi frutti del 30 e fino del quaranta per % (India Britannica). In Russia si paga il 7 e al più il 10; ma nella maggior parte degli Stati ove l'industria è più sviluppata, il 4 o il 5; in Inghilterra sotto il regno della regina Anna discese il frutto del danaro al 4 per % a seconda del progresso della pubblica prosperità; e d'allora in poi è calato sempre più. In Olanda nel secolo scorso si era contenti del 2 o del 3 per %, come pure nella più ricca parte della Francia non si raggiunge ora un interesse più alto.

Il basso frutto del danaro è da per tutto un effetto del perfezionamento della economia pubblica, i cui vantaggi sono: la facilitazione dell'impiego dei capitali, ed in conseguenza l'aumento del numero delle intraprese industriali. L'effetto delle macchine si mantiene il medesimo qualunque sia il frutto che potrebbe corrispondere al capitale impiegato a stabilirle, e perciò gli speculatori le adotteranno tanto più facilmente quanto minore sarà il frutto del danaro. Un paese che goda di tale vantaggio più degli altri esercita per questo una concorrenza molto difficile a vincersi; mentre al contrario la enormità degli interessi frappone un ostacolo al progresso delle intraprese minerarie, conforme ci viene dimostrato ai dì nostri dal Perù, e nei primi 15 anni del secolo presente dalla Grecia, dove il prezzo dei frutti eccessivamente alto rese quasi impossibile ogni miglioramento nell'agricoltura.

presente, allorchè trattasi di fare un progetto d'intraprese minerarie, il calcolo del frutto su i capitali da impiegarvisi, considerata la incertezza a cui vanno soggette, suol esser del 10 per $\frac{0}{0}$, frutto che, come vedremo in seguito, sta in proporzione degl'interessi che gli Antichi imponevano all'industria mineraria, e di quelli delle contrattazioni ordinarie d'ambidue i periodi antichi e moderni. Frequentemente si affittavano in Grecia le miniere unitamente agli schiavi, i quali fruttavano al loro padrone un obolo al giorno (11 quattrini tedeschi); frutto equivalente al 47 $\frac{11}{37}$ per $\frac{0}{0}$ sul valore complessivo della miniera e degli schiavi affittati, che è 4 $\frac{3}{4}$ volte più grande di quello che calcolasi per le miniere attuali. Perciò la rendita delle miniere doveva essere naturalmente molto grande, onde supplire colla escavazione al capitale impiegato per gli schiavi ec. e agli interessi del danaro generalmente alti; tanto più perchè il valore degli schiavi diminuiva colla età e colla morte di essi, cosicchè il danaro impiegatovi era un fondo perduto. Oltre a ciò sono da porsi a calcolo i casi di diserzioni, frequenti principalmente ai tempi di aggressioni straniere e di perturbazioni intestine, alle quali l'Etruria fu continuamente soggetta durante l'intiera seconda metà della sua esistenza come governo indipendente. Per quello concerne l'ammontare delle spese necessarie al mantenimento degli schiavi, possiamo valerci delle notizie che si hanno relativamente a quelli ch'erano mantenuti da alcune città pel pubblico servizio, i quali calcolavasi dovessero esser rinnovati ogni 30 anni incirca, e costavano il prezzo medio di 30 talleri a testa (circa 132 lire toscane).[1] Certamente nelle miniere la mortalità degli schiavi

[1] Al dire di Dureau de la Malle un agricoltore schiavo costava nel VI secolo 1,500 danari, e al tempo della seconda guerra Punica fino a Traiano 2,000 fino a 2,500 franchi, ossia in medio 20 volte più del prezzo di 30 talleri di

non sarà stata minore a causa dei pericoli inerenti a questa industria.[1] E così si riuscirà più agevolmente a comprendere perchè il frutto delle miniere si alzasse quasi al 48 per $\frac{0}{0}$.

Uno schiavo da miniera o da mulino, senza dubbio della classe più infima, riceveva giornalmente una Choenix di grano per quattrini tedeschi 0,91
in companatico per 1 obolo 11,00
per vestiario annualmente 15 dramme; dunque giornalmente 2,75
ed il testatico per ogni schiavo importava annualmente 3 oboli; dunque per ogni giorno 0,09

Somma . . . 14,75

La mercede di un foditore Sassone, come quella incirca di un Toscano, importa ragguagliatamente 77 talleri all'anno (circa 340 lire toscane); e la sussistenza annua di uno schiavo, 18 talleri e 10 $\frac{1}{2}$ grossi (circa 81 lira); il che fa circa $\frac{1}{4}$ della spesa necessaria per un minatore Sassone.[2]

sopra accennato, lo che fu probabilmente conseguenza della lunga guerra; quindi è che si potrebbe ben a ragione inferirne che il prezzo degli schiavi impiegati nelle miniere Etrusche era più alto, siccome ce ne fanno fede la istoria delle guerre che per molti anni afflissero l' Etruria, e le molto vistose fluttuazioni che subirono presso i Greci i salarj degli schiavi, conforme osserva lo stesso De la Malle al cap. 15 della sua Opera, ove leggesi che il prezzo dei salarj dopo Alessandro erasi accresciuto presso i Greci almeno del doppio.

[1] Al contrario, quando si rifletta alla proporzione delle mortalità degli schiavi impiegati in diversi lavori nelle Indie Occidentali, v' ha tutta la ragione per credere che, anzi che minore, essa fosse maggiore; dappoi che è noto che in coteste regioni la maggior letalità dei Negri si verifica nella coltivazione dello zucchero, mentre in quella del caffè è minore d' assai, suolendo la proporzione delle morti che avvengono e nell'una e nell' altra coltivazione essere di 18 $\frac{1}{2}$: 8.

[2] Secondo Dureau de la Malle al tempo della seconda guerra Punica il frutto del prezzo d' uno schiavo, l'alimento e il vestiario superarono il

Un lavorante Sassone consuma ragguagliatamente di attrezzi da miniere 58 ¼ talleri all'anno [1] (circa 258 lire toscane), talchè costa in tutto annualmente 135 ½ talleri (circa 598 lire toscane). Supposto che ai tempi antichi la spesa di consumo d'attrezzi per l'attivazione delle miniere in legname, carbone, acciaio, ferro, calce, argilla, opere d'altri mestieri, e dispendio di lavori alla fucina ec., fosse solamente doppio della spesa occorrente ora in Sassonia, si vede chiaro che importando uno schiavo di miniere annualmente 135 talleri e 10 ⅓ grossi, costava precisamente quanto un attuale minatore Sassone. Conseguentemente per l'indnstria mineraria antica le spese occorrenti per ogni lavorante erano le medesime che le attuali; ma il foditore antico doveva rendere un interesse 4 ¾ volte maggiore dell'attuale. Allora nel lavorare, a cagione dei difettosl metodi d'escavazione, s'impiegava almeno 22 volte più di tempo che non si consuma adesso, ed abbisognavano 12 volte più lavoranti. Ma una mineraria *sistematica* richiede che si facciano continuamente lavori di ricerca; e supposta la proporzione tra il numero de' lavoranti impiegati in lavori ausiliarj o di ricerca e quello dei foditori del minerale come 1 : 1 (proporzione che per le formazioni metallifere toscane è anche troppo esuberante), in questo rapporto si verrebbe ora a risparmiare il sestuplo del numero di lavoranti che vi avrebbero dovuto impiegare

più alto salario d'un operaio de' nostri giorni; lo che coincide perfettamente con quello che è stato detto di sopra rispetto al mantenimento d'uno schiavo nelle miniere, quando si ammetta per base il maggior prezzo che aveva uno schiavo all'epoca surriferita, conforme rilevasi dalla nota a pag. 217.

[1] Chassot de Florencourt, Consigliere delle miniere a Brunswick, nella sua dissertazione sulle miniere degli Antichi dà un ragguaglio di quelle d'Alte-Hoffnung-Gottes presso Freiberg, dal quale resulta che le spese delle miniere in attrezzi, pestatoj e lavatoj ammontano a circa ¾ di quelle necessarie al pagamento dei lavoranti, cioè equivalgono al qui sopra esposto.

gli Antichi. Se ora si adoprano 100 lavoranti in una miniera, anticamente per ritrarre il medesimo prodotto vi si sarebbero dovuti occupare 600 schiavi, che rappresentano un capitale di 18 mila talleri (circa 79,380 lire toscane) con il quale adesso si potrebbero stabilire gli ordigni meccanici necessarj al trasporto ec.

Or dunque in questo aspetto non resterà più dubbio che l'industria mineraria attuale in confronto dell'antica sia straordinariamente più vantaggiosa. Si tratta adesso di trovare una proporzione analoga tra l'industria mineraria della prima metà del medio evo con quella del secolo XIX.

Supposto che in quell'epoca fosse adoperato il fuoco per rompere i sassi, il che generalmente sembra problematico a chi conosce le antiche cave; e considerando che allora uomini liberi lavoravano alle miniere per i prezzi che sono citati nei libri d'entrata e uscita summentovati, io trovo che lo stato minerario d'allora era 8 volte inferiore all'attuale, nonostante che il prezzo delle legna in Italia nel medio evo fosse molto più basso del presente, e che perciò gli effetti resultanti dal sistema in allora adottato per rompere i sassi fossero presso a poco gli stessi di quelli che si ottengono dal metodo che si pratica oggigiorno. Il vantaggio nostro grandissimo sta nel modo di trasporto, nel sistema d'escavazione, nella preparazione del minerale e nella migliorata fusione. Ma siccome gli ultimi due oggetti specialmente non si possono valutare numericamente con esattezza, vengono perciò qui presentati soltanto quali argomenti di riserva. Secondo i libri della consorteria Frescobaldi e Uzzano, di sopra ricordati, il pagamento annuo per la mano d'opera, a $\frac{11}{16}$ di lira al giorno per lavorante, importava almeno 27 talleri (circa 119 lire), e aggiunta a questo la

spesa degli attrezzi,[1] si ha la somma totale di 42 talleri (circa 185 lire), ossia tre volte meno di quel che vaglia un minatore in Sassonia. Nell'epoca del medio evo il rame valeva $\frac{1}{3}$ meno d'ora, e perciò l'industria mineraria godeva in quei tempi, a motivo di circostanze estrinseche, un vantaggio $2 \frac{1}{3}$ volte maggiore dell'attuale. Sì fatto vantaggio sarà però ridotto ad essere di sole 2 volte maggiore, se da un lato non si vuole accordar l'uso del fuoco per rompere i sassi, e ammettere dall'altro che nel periodo di cui si tratta, il ferro e l'acciaio erano tanto cari, che per una libbra di rame, secondo Ulrich, non potevasi avere nei tempi più antichi che $1 \frac{1}{2}$ o 2 libbre al più d'acciaio, e quindi $2 \frac{1}{2}$ libbre d'acciaio, o tre sole libbre di ferro.[2]

Per ottenere l'effetto, cui possono ora produrre 100 la-

[1] Nel medio evo, osserva Gülich nella più volte citata sua Opera, vol. V, i prezzi della maggior parte delle mercanzie erano sommamente fluttuanti. In generale però gli articoli aveano un prezzo tanto più alto quanto maggiore era la mano d'opera impiegata nel fabbricarli; così per esempio una molla da orologio, secondo quello ne riferisce Adamo Smith, costava alla metà del XVII secolo in Loudra da 20 lire sterline (600 lire toscane.

Inoltre la più parte delle merci che si esportavano da paesi molto lontani aveano un prezzo assai elevato; ed in generale il costo degli articoli era diverso a seconda de' diversi paesi, ed in Inghilterra segnatamente le manifatture erano *eminentemente* più care che nel continente, per la ragione appunto che quell'isola importava nel suo interno grandi somme per la vendita che faceva delle sue mercanzie ad altri paesi, somme che a quei tempi potevano pur dirsi grandi. Un quarto di fromento che nella metà del XIV secolo costava da oltre 20 scellini, valeva in Brunswick un scellino e mezzo.

E poichè le circostanze stesse che si verificarono nell'Inghilterra s'appalesarono al principio del medio evo anche in Toscana, può adunque concludersi che pari esser dovessero ancora in questa gli effetti che da esse provennero.

[2] I ragguagli che ci dà il signor Ulrich non debbono destar sorpresa, giacchè ai tempi di G. Cesare il ferro era tanto raro che quelli che ne possedevano qualche pezzo lo mostravano come una rarità al pari dell'oro, mentre ai tempi di Strabone era già così comune, che si trova rammentato tra gli oggetti d'esportazione all'estero.

voranti, computando che soli 50 lavorino all'estrazione del minerale, e l'altra metà sia occupata in lavori di ricerca, all'epoca del medio evo ve ne sarebbero abbisognati 400; a noi costerebbero 13,550 talleri (circa 59,755 lire toscane), ed agli antichi 16,800 (circa 74,088 lire) cioè 3,250 talleri di più (circa 14,332 lire). A questo svantaggio degli antichi è da aggiungere ancora il prezzo più basso del rame, la perdita di tempo otto volte maggiore, e il frutto del danaro da 4 fino a 5 volte più alto.

Deriva adunque da tutto ciò che l'industria mineraria moderna in Toscana ha evidentemente una gran preponderanza sopra quella del medio evo, preponderanza quasi altrettanto grande quanto quella che le abbiamo trovata sopra l'industria etrusca, senza calcolare i moltissimi altri vantaggi che le arrecano sull'antica l'attuale preparazione del minerale, i nuovi metodi di fonderlo, le macchine a vapore, le strade ferrate, e le molte altre facilitazioni ed i nuovi mezzi di che può oggigiorno disporre.

§ LIII.

Importanza della industria mineraria considerata nel complessivo suo esercizio.

La Toscana, conforme abbiamo veduto nei §§ precedenti, racchiude nelle viscere delle sue montagne un numero assai pregevole di quei minerali che sodisfano in grado eminente al principale scopo della pubblica economia, cioè a dire alla prosperità nazionale. Infatti essa ha ferro, rame e piombo argentiferi, mercurio, antimonio, manganese, sale, carbone, zolfo, allume, alabastro, e marmo: e ciascuno di questi minerali è da essa posseduto in tal quantità e in tali condizioni, da aprire

una via alla introduzione di rami industriali d' una importanza pubblico-economica, e da esser risguardati come atti in parte a giovarsi a vicenda nella loro respettiva lavorazione, a servir di motori alla industria in generale, a promuovere il commercio in un modo straordinario, e nell' insieme della loro tecnica applicazione ad esser di fondamento alla prosperità nazionale più assai di quello che sperarlo si possa della escavazione dei metalli nobili. Questa verità è stata da me dimostrata nella Prima Parte sotto un aspetto generale; giovami ora di farne la dimostrazione sotto un aspetto speciale alla Toscana; al qual uopo mi varrò dei seguenti esempj.

L' Inghilterra, la Francia, il Belgio e la Svezia, colla loro prodigiosa applicazione della industria ai minerali ignobili, ci offrono il più bel quadro che sia dato vederne, sia rispetto alla loro importanza, sia rispetto al loro benefico avvicendamento colla industria in generale e col commercio, sia finalmente per rapporto all' incitamento ch' essi danno alla pubblica economia. La Spagna, il Portogallo, il Messico, e il Brasile provano al contrario quanto pochi siano al conseguimento di tali vantaggi i mezzi che offre la escavazione de' metalli nobili.

La Spagna, paese un tempo il più ricco in argento,[1] e che pel corso di secoli ritrasse pure una mostruosa quantità d' argento dalle possessioni Americane, trovavasi nel 1814 nel massimo abbandono, e fino al 1821 le mancarono affatto i mezzi per importare dall'Estero il fromento bastevole a' suoi bisogni. La copia d' argento ch' essa ricavava dalle sue Colonie valse piuttosto a fornire agli Spagnuoli i mezzi d' un cambio per il commercio con gli altri paesi

[1] Vedi Heeren *Idee sulla politica, la industria e il commercio de' più distinti popoli del mondo antico*, Göttinga 1796, parte 2.

d' Europa, che ad animare la propria sua industria; ond' è che la più parte di quell' argento fu esportato in Inghilterra e in Francia, dove addivenne strumento della più grandiosa industria, la quale solamente in Inghilterra rende all' interno un annuo provento di molti milioni di lire. E l' America, questa colonia che per lo innanzi forniva di metalli nobili varie parti del mondo, ebbe nel 1824 tale una penuria di danaro, da sentire il bisogno del contante estero. Anche il Brasile, ricco d' oro, trovavasi nel secondo decennio del secolo attuale assai povero di contante; la Repubblica Messicana ugualmente, malgrado le sue inesâuribili miniere d' argento, nel 1837 niun' altra scarsità provò che di danaro; ed è noto che ai dì nostri i bisogni della finanza, quando se ne eccettui la Spagna, in niun altro paese apparvero più stringenti che nel Portogallo, il quale traeva un giorno le sue ricchezze dai metalli nobili del Brasile.

Merita inoltre d' esser notato ciò che in conferma di quello che ne avea precedentemente detto ne' suoi rapporti Smith, espone sull'America Hall, uno de' viaggiatori moderni, il quale c' informa che la mineraria argentifera di cotesti Stati gode di poco credito, e quella aurifera vien risguardata come una intrapresa di troppo rischiosa, quantunque in alcuni singoli casi gl' intraprenditori abbiano e dall' una e dall' altra ricavate grandi ricchezze.

La imposizione per lo Stato dovette nel Perù rispetto all' argento esser ribassata da $\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{10}$, e rispetto all' oro fino a $\frac{1}{30}$ sul provento lordo; e riguardo alla mineraria aurifera del Messico, essa fu diminuita nel 1780 perfino di un 3 %. La miniera Anima Valenciana nei 9 anni dal 1794-1802 dette ragguagliatamente ogni anno 41 % d' utile netto: ma questa è la miniera argentifera più ricca che possegga il Messico, e che fu attivata nel filone il più celebre che si

conosca nel mondo; pur tuttavia la sua rendita, secondo quello ne riferiscono Storch e Adams, è ridotta attualmente al 5 %.

Ove si paragoni questa rendita assai fluttuante con l' utile netto e per ordinario più stabile che si ricava da miniere contenenti minerali ignobili e dagli Stabilimenti di loro fabbricazione, chiaro apparisce che questi prodotti, considerati anche per il lato meramente speculativo, riscuotono il più delle volte la preminenza, comunque questa sia d' assai inferiore a quella che nasce dalla influenza della loro tecnica applicazione alla pubblica economia paragonata con la influenza resultante dalla estrazione de' metalli nobili. Quest' ultima verità apparirà evidente da due seguenti esempj.

Il famoso Stabilimento I. e R. d' industria ferraria in Stiria, sotto il nome di Società mineraria d'Innernberg, comunque d' ogni maniera favorito dalla natura, sia perchè possiede una montagna di minerale assai prezioso, e che può dirsi quasi inesauribile, essendosene incominciata la escavazione fino dal 712;[1] sia per le particolari e doviziose boscaglie, non che per le forze idrauliche di cui può disporre; sia finalmente per le molte altre facilitazioni e vantaggi di cui esso gode; pur tuttavia negli ultimi 45 anni del secolo attuale non dette in medio che una rendita di 5 $\frac{1}{2}$,[2] la quale non sta per niente in proporzione colla sua importanza pubblico-economica. Infatti l' annua produzione del solo ferraccio dà un valore di 2,606,334 lire, ed è quasi di $\frac{1}{3}$ maggiore della intiera produzione ferraria toscana: ma quando si consideri l' impiego e il consumo che

[1] Vedi l' Opuscolo del Cav. Ferro, *Sulla industria ferraria della Società Innernberg in Stiria e in Austria*. Vienna 1845.

[2] Vedi *Gazzetta Universale sulla industria dell'Austria interiore*. N. 66. 1846.

se ne fa in acciaio e in ferro dallo Stabilimento di sopra ricordato, la sua rendita al lordo in tal caso apparisce d'assai maggiore, e mi duole di mancare di dati numerici per farne qui la congrua dimostrazione. Nel distretto carbonifero della Loira l'utile delle miniere nel 1837 bastò appena, secondo Dechen,[1] a pagare i frutti del 5 % su i capitali erogati nell'attivarle, e nulla rimase per farne la restituzione; mentre al contrario l'alta sua importanza pubblico-economica chiaro apparisce dalla massa della produzione al lordo, che nel 1839 dette un valore di 8,882,851 lire.

Un qualche cenno sulla preminenza speculativa de' minerali ignobili di sopra ricordata ci viene offerto dai seguenti esempj. La miniera ramifera di Röraas dette, secondo Schlözer, nel 1767 un utile netto del 53 %,[2] mentre al tempo di Hausmann[3] fu valutato ascendere al 41 %. La mineraria di piombo argentifero di Clausthal nella Selva Ercinia nel passato decennio fruttò in tutto il 10 %, anco perchè molte cave furono attivate con discapito, la qual cosa fu causa che venne pure a diminuirsi la maggior rendita delle altre. Infatti l'utile al netto della precipua tra le sue miniere, voglio dire la Dorotea, fu del 30 %. Le miniere piombifere di Scozia e quelle stagnifere di Cornovaglia dettero, secondo Smith, il 16 e $\frac{2}{3}$ %, quantunque nell'insieme, conforme ci viene ai dì nostri assicurato, esse non rendano alcun utile al netto, perchè ciò che si guadagna dalle une si perde nelle altre. Le miniere carbonifere sulla Tyne e sul Wear in Inghilterra, secondo Macculoch, danno appena il 10 %; quelle del principato di Schweidnitz dettero nel corso di 12 anni, dal 1778

[1] Vedi Dechen, *Su i distretti carboniferi de' dipartimenti della Saona-e-Loira e della Loira.*
[2] Vedi le *Lettere* Schlözer.
[3] Vedi Hausmann, *Viaggi in Scandinavia.*

al 1790, un utile al netto del 25 %;[1] quelle tutte di Slesia nel 1790 resero il 33 %, mentre la loro più recente rendita fu valutata ascendere soltanto al 10 %; quelle di Saarbrücken danno il 100 %; e quelle finalmente di Buschtiehrad il 147 %. Payen ci racconta che « d'après les *Recherches statistiques du département de la Seine*, de Chabrol » l'utile degli Stabilimenti chimici, oltre al pagamento del 6 % d'interessi sul capitale sborsato per organizzarli, paragonato col capitale necessario alla loro attivazione, si calcola essere di 31-241 $\frac{1}{4}$ %; mentre la rendita media di 4 stabilimenti di

soda è di . . . . 72 $\frac{34}{100}$ %;
di 8 fabbricazioni d'acido solforico è di . . . . 42 $\frac{45}{100}$ %;
di 9 d'acido nitrico è di . . . . 61 $\frac{86}{100}$ %;
di 6 d'idroclorato di potassa . . . . 241 $\frac{76}{100}$ %;
di 2 di bicloruro di mercurio, ossia mercurio sublimato corrosivo, di . . . . 76 $\frac{46}{100}$ %;
e la fabbricazione del borace artificiale di . . . 31 $\frac{9}{10}$ %.

Potrebbe forse contro il grandioso sviluppo d'una industria mineraria, che abbia suo principal fondamento sopra minerali pari a quelli di Toscana, elevarsi la obiezione che sì fatta industria è soggetta alle condizioni della industria in generale, ed il processo della produzione subordinato perciò a quello della vendita, la quale potrebbe apparir limitata; ma a questa obiezione può replicarsi con le seguenti osservazioni: che la produzione in generale, anzichè esser superflua, può a mala pena dirsi che incominci adesso, mentre $\frac{9}{10}$ di tutti i popoli sentono ancora migliaia di bisogni;[2] che la terra solo per la più piccola parte possiede il numero d'abitatori di cui è capace; che la prosperità e per conseguenza la consumazione dei prodotti durante gli ultimi

[1] Vedi Köhler, *Giornale minerario*.
[2] Vedi Murhard.

decennii quasi in tutti i paesi del mondo civilizzato si è accresciuta e moltiplicata in un modo considerevole; che son pochi i paesi i quali godano per le esportazioni d'una posizione più favorevole della Toscana; che molti tra quelli, siccome appunto avviene della Svezia per rapporto al suo ferro, non possono fornire una produzione ragguardevolmente maggiore; che gli Stati Uniti dell'America Settentrionale hanno recentemente divisato di sempre più ribassare il dazio d'introduzione; che alcuni prodotti minerarj, come per esempio l'antimonio, son stati prosciolti dal dazio d'introduzione eziandio in Inghilterra; che anche la Francia sembra voglia diminuire la gabella sul ferraccio; e che nelle altre parti del mondo non v'hanno che gli Stati Uniti dell'America Settentrionale, i quali sieno per divenire gli emuli della industria inglese, che verrebbe a restringersi a misura dell' ingrandimento di quella americana.

Infatti gli abitatori delle altre parti del mondo, quando se ne eccettuino i popoli del Niffée, della China e della Cochinchina, che si distinguono per attività industriale, non si mostrano desiderosi di lavoro, hanno penuria di mezzi, e toltine alcuni distretti, le pretese dei loro salarj sono troppo ardite, ed i paesi stessi scarsi di popolazione.

E quando pur finalmente si avverasse ciò che ai dì nostri si prognostica, che il commercio riprenda l'antico suo andamento in Ostindia, prognostico che si basa sul miglioramento dei mezzi di comunicazione e di trasporto, e sullo slancio industriale dell'America Settentrionale, il quale non può che ridondare in danno della industria inglese, qual prospettiva non si offre allora alla Toscana per estendere la vendita de'suoi prodotti minerarj, per accrescere in generale la industria nell'interno, e per ampliare il commercio ed i cambj.

§ LIV.

Riepilogo di questa Sezione.

— Dalle cose dette in questa Sezione resulta manifestamente che la Toscana offre materiale adattato ad alimentare l'industria mineraria probabilmente per molti secoli; che quell'industria può divenirvi molto più importante di quello che è stata finora; che la Toscana è paragonabile ai più rinomati paesi minerarj europei, e meritevole d'esser chiamata propriamente paese delle miniere; e che perciò tale industria dev'esser considerata in Toscana come una industria naturale, capace di guadagnarvi una ragguardevole importanza economico-nazionale.

SEZIONE SECONDA.

Condizioni rimarchevoli della mineraria Toscana.

§ LV.

La Mineraria in Toscana potrebbe contribuire al miglioramento dell'aria.

Qualunque siasi la cagione dell'aria insalubre nelle Maremme toscane, è però evidente che la cultura generale e l'uso il più completo di tutto il terreno e dell'acque siano il mezzo più acconcio a renderla migliore. Indirettamente addimostrano questo i ruderi delle città etrusche co' loro muri ciclopici; e la storia pure ci dice che l'imperator Claudio possedeva una villa presso Massa Veternense. Direttamente ce lo provano già i considerevoli miglioramenti ottenuti da S. A. I. e R. per mezzo del bonificamento, intrapresa tanto gloriosa e degna d'essere annoverata tra le più grandiose ed influenti sul ben essere nazionale. Imperocchè il capitale impiegato per i lavori ridonderà tutto in accrescimento delle estensioni territoriali produttive, ed in conseguenza delle rendite agrarie, che formano la base fondamentale della pubblica prosperità. [1]

[1] I Fenici, nazione un giorno commerciante con tre parti di mondo, per aver negletta la cultura del suolo mantennero per poco la loro politica esistenza; il simile avvenne a Venezia, la quale, secondo i ragguagli che ce ne dà Liechtenstern, aveva al tempo della sua floridezza 3,300 navi con 40,000 marinai, e negoziava annualmente per 120 milioni di lire, mentre che l'Etruria si mantenne tanto tempo con un contrario sistema. Nel medio evo la potenza Germanica trovò tutta risorsa nei beni territoriali; e finalmente, per parlare di fatti a noi più recenti, dirò che al cominciar

— Ora ogni anno alcune migliaia d'uomini da tutti gli Stati d'Italia scendono nelle Maremme toscane per trovarvi lavoro durante i 7 mesi di buona stagione, passati i quali il paese resta quasi deserto. Ma se l'industria mineraria vi fosse in ogni parte attivata, gli uomini occupati nelle miniere probabilmente vi si stabilirebbero, e in breve tempo ridurrebbersi a cultura ragguardevoli tratti di quella provincia. Così ancora la mineraria, siccome un giorno nel Cornovallese,[1] potrebbe contribuire al miglioramento del paese, giacchè per la sua attivazione disparirebbero in breve li scopeti delle valli e della pianura, si costruirebbero strade e comunicazioni, e si vedrebbe sorgere una vitalità operosa nei contorni delle miniere, e finalmente le acque, ora in parte pregiudicevoli, debitamente guidate e raccolte ricupererebbero la loro naturale importanza, adoperate agli usi economici o come forze idrauliche.

del XIX secolo avvenne lo stesso nei Paesi Bassi, di cui la parte meridionale trovavasi in condizioni più favorevoli delle altre, le quali più si occupavano nel commercio coll'Estero, perchè erano affatto mancanti d'agricoltura e d'industria.

Gli acquisti dei terreni per esser ridotti a cultura, oltre al recare un vantaggio diretto, uno pur ne produrrebbero indiretto su tutti i terreni di già coltivati, i quali verrebbero perciò a crescer di valore.

[1] Mason Good nella sua Opera che ha per titolo *Studio della medicina*, vol II, allega come un fatto meritevole d'esser rimarcato il seguente: che dal momento in cui furono attivate nel Cornovallese le grandi miniere di rame, le febbri intermittenti che per lo innanzi infestavano perseverantemente i luoghi adiacenti alle paludi, si sono adesso dissipate quasi per l'affatto: ed Eisenmann, nella sua descrizione delle malattie della famiglia Typosis, è inclinato a credere che sì fatto miglioramento debba ripetersi dalla elettricità, la quale, come è noto, suole svilupparsi nelle miniere di rame.

§ LVI.

Inconvenienti della Mineraria nel secolo XIX.

Non pochi sariano gli esempj ch'io potrei allegare per provar gl'inconvenienti a cui l'attuale mineraria toscana è andata finora soggetta per mancanza d'una legislazione, e de'quali in generale ho già fatta parola nella Prima Parte di questo lavoro. Ma tanto più grave appare il bisogno di norme legislative, quando si ponga mente ai fatti esperimenti, i quali ne autorizzano a conchiudere che una parte di tali inconvenienti non può che andar sempre crescendo; e quando pur si rifletta ch'essi sono di natura da ritenersi fin d'ora quasi per invincibili. Infatti se in un distretto minerario come Freiberg, che ha da 1,100 filoni metalliferi, il diritto d'escavazione dovesse acquistarsi nel modo e nelle condizioni come avviene in Toscana, non sarebbe a ciò bastevole anco il più ricco impero. Inoltre io potrei addurre eziandio dei fatti per addimostrare il pregiudizio che un tal sistema arreca all'interesse della mineraria non solo, ma a quello pure del Pubblico e dei proprietarj terrieri. Ed invero, allorchè un individuo non vuol comprendere il suo vero interesse, viene così a togliere anche agli altri il modo di fare il loro; e viceversa, quando un individuo non sa calcolare che troppo il proprio suo interesse, è facile che una intrapresa rimanga per sempre perduta.

§ LVII.

Conclusione.

Le formazioni metallifere toscane, affinchè possan dare un utile netto, hanno in parte bisogno che se ne cavi una

produzione in grande; e perciò la loro attivazione dovrà irremissibilmente esser benissimo organizzata. È quindi d'uopo che ogni branca della industria mineraria venga regolata nel modo il più perfetto e corrispondente a quello scopo, e che le forze idrauliche, le quali in Toscana sono piuttosto scarse, sieno impiegate d'una maniera la più economica. Ma sono in Toscana eziandio altre difficoltà che a quell'industria s'oppongono, come per esempio a luoghi l'aria malsana, la quale non potrà mai ad un tratto esser resa intieramente salubre, comunque siavi fondato motivo da lusingarsene per l'avvenire. Considerando quante facilitazioni e aiuti indiretti occorrono principalmente ai primi intrapenditori d'affari minerarj; che quella industria ha già cominciato a tracciarsi una via; e che l'interesse per le miniere di Toscana ha principiato a propagarsi ed ingrandirsi tanto da allettare molti speculatori stranieri i quali bramano avventurare i loro capitali in questo paese meno esplorato in tal genere di molti altri; ci si presenta simultaneamente al pensiero che sia pur giunto il tempo opportuno di stabilire diverse disposizioni generali amministrative e legali a favore delle miniere, degl'intraprenditori, dei lavoranti e dello Stato. Da ciò resulterebbe alle miniere già attivate un vantaggio non minore di quello che ne risentiranno le miniere che saranno aperte in seguito; e quelle la cui esistenza fosse ora vacillante e dubbiosa, si rafforzerebbero per mezzo di soccorsi indiretti, senza i quali esse verrebbero verisimilmente abbandonate con discredito della mineraria toscana. Tali disposizioni varrebbero inoltre a consolidare il prospero stato delle miniere già da lungo tempo attivate; ed i vantaggi ch'esse ne risentirebbero, le compenserebbero delle imposizioni che dovessero pagare allo Stato.

PARTE TERZA,

DATI FONDAMENTALI PER UNA LEGISLAZIONE MINERARIA; DELLE SOCIETÀ MINERARIE, E DELLE IMPOSIZIONI.

§ LVIII.

Massime fondamentali per una legislazione mineraria.

L' anima della industria mineraria sarà sempre una buona legislazione, la quale, come ne insegna Karsten, dev' esser compilata in modo da facilitare l' acquisto della proprietà mineraria, da svegliare interesse per l' escavazione delle miniere, da eccitare la diffusione di quell' industria senza pregiudizio dell' agricoltura, e da mantenere una giusta concorrenza fra coloro che vi si dedicano. Abbia essa in mira che i diritti del proprietario fondista siano sostenuti per quanto è possibile, non scompagnati dalle garanzie necessarie all' esercizio della mineraria, perchè suo scopo principale debb' essere la promozione del bene pubblico. Sieno dalla legislazione fissati i diritti reciproci degl' intraprenditori di miniere e dei proprietarj fondisti, e stabilite congruamente le indennizzazioni senza pregiudicare l' esercizio industriale. La proprietà sotterranea sia distinta dalla proprietà superficiaria, e le liti tra gl' intraprenditori si prevengano per quanto è possibile, o sieno tra loro amicabilmente appianate. Sia finalmente provvisto acciò la

mancanza di capitali non cagioni la rovina delle miniere, e s' inaridisca così una sorgente di pubblica prosperità per mire di puro interesse mercantile.

Inoltre la legislazione mineraria dovrà prendere necessariamente di mira la parte amministrativa, cioè fare in modo

1° Di mantenere l' equilibro tra il natural talento del proprietario di miniere, che desidera sempre il maggiore e più sollecito guadagno, e l' intenzione dello Stato, cui importa principalmente di conservare, per quanto è possibile, la sorgente della pubblica ricchezza mediante una escavazione completa;

2° Di portare le miniere al maggior prodotto possibile per mezzo della conveniente applicazione delle migliori regole suggerite dalla esperienza;

3° Di provvedere alla sicurezza dei lavoranti;

4° D' impedire che i fautori della mineraria s' impegnino in intraprese troppo rischiose o incerte; e provvedere energicamente che la proprietà mineraria sia conscienziosamente amministrata.

§ LIX.

Società Minerarie.

La massima che deve prefiggersi ognuna di queste Società è ch' ogni singolo azionista risenta un vantaggio moderato dall' impiego del suo capitale, che non dovrà mai esser molto grande, perchè in caso d' infortunio il particolare non sia rovinato e le miniere non cadano in discredito. La considerevole durata delle Società minerarie Germaniche, ch' esistono almeno da 400 anni, è unicamente dovuta alla tenuità del valore delle loro azioni, dette *Kuxe*

Secondo la costituzione mineraria di Joachimsthal, par. II, art. 13 dell'anno 1548, la rata più forte esigibile da un azionista era di $1 \frac{1}{4}$ lire (6 Weissgroschen); e secondo la legge detta *Hengst Zinnordnung* dello stesso anno, art. 6, era di soli $\frac{47}{100}$ di lira. Le azioni delle miniere inglesi crescono in valor nominale da $2 \frac{1}{2}$ fino a 150 lire sterline, ma il valor medio delle loro azioni Europee è solo di 20 lire sterline; ed il numero delle azioni d'una Società varia da 100 fino a 30,000, qual è il numero della Società United-Mexican. Le miniere nella maggior parte degli Stati Tedeschi sono divise in 128 azioni o Kuxe, le quali possono frazionarsi quasi a piacere, cosicchè non di rado avviene che una di tali frazioni equivalga ad $\frac{1}{96}$ d'azione, cioè $\frac{1}{12000}$ del capitale sociale. Dalla stabilità e durata delle istituzioni tedesche, e dalla grandezza dei benefizj annuali che quelle miniere hanno per tal via ottenuto, i quali ammontano in Sassonia quasi a 40 mila talleri annui (circa 176,400 lire), resulta evidente la convenienza di tale disposizione. Il possesso d'una di quelle azioni offre ai particolari quasi una speculazione sicura, comunque ristretta ad uno scarso interesse sopra un piccolo capitale, e non vien mai risguardato come la polizza d'una lotteria.

§ LX.

Imposizioni dovute al Governo.

Quasi tutti gli Stati hanno riconosciuta la convenienza di stabilire delle imposizioni sulla mineraria, le quali dai diversi legislatori son state basate sopra principj differentissimi.

La maggior parte delle legislazioni tedesche, fino al termine del secolo XVI, hanno avuto l'essenziale difetto

d'aggravare sproporzionatamente l'industria con tasse dirette. Il Governo Boemo ritrasse sul principio troppo guadagno dalle miniere, e i deputati dello Stato ne furon contenti, perchè il trasporto dei pubblici aggravj dalle persone all'industria mineraria pesava sopra un minor numero dei sudditi. In conseguenza di che si tirò a sfruttare le miniere che presto decaddero; mentre si sarebbero conservate in uno stato mediocre come quelle di Sassonia, e avrebbero superate tutte le calamità politiche, se il Governo si fosse in principio contentato d'una percezione moderata. È per questo che ai tempi di Becker gli azionisti di miniere in Schemnitz erano ben scontenti di dover rilasciare $\frac{1}{4}$ dello scavato minerale per le spese della fusione, e di non poter percipere che un solo quinto in contanti ed il resto in cedole di banco in pagamento del minerale ch'erano obbligati a portar tutto alle Regie Fonderie. È per questo che in Ungheria non sempre con minerali della tenuta d'un'oncia d'argènto per quintale si ricavavano le spese. Sotto l'imperator Federigo primo venne imposta la decima in compenso del legname dato dallo Stato alle miniere di Rammelsberg, e questa tassa in una parte della Germania è stata mantenuta fino ai nostri giorni, malgrado che le condizioni di essa sieno sotto ogni rapporto variate. In Prussia fin dal 1833 furon sgravate dalle imposizioni tutte le miniere che sono a carico degli Azionisti, eccettuatene quelle dove scavasi combustibile fossile, le quali son aggravate eccessivamente della imposizione di $\frac{1}{4}$ sul prodotto lordo. La Francia ha diminuita l'imposizione regia fino a $\frac{1}{5}$ sull'utile netto; e la repubblica del Messico, dove ai tempi di Humboldt i proprietarj di miniere dovevano pagare il 16 per $\frac{0}{0}$ a lordo, ora mediante il decreto del 24 maggio 1843, emanato affine di promuovere l'industria mineraria in generale, ha annullata

qualunque imposta sul mercurio che si scava nelle di lei miniere. In Russia, il Governo prende da $\frac{1}{7}$ fino a $\frac{1}{4}$ del prodotto lordo. Finalmente ci ricorda la storia antica intorno alle imposizioni minerarie, che i Greci prendevano $\frac{1}{24}$ dell' utile netto delle miniere, oltre ad una tassa d' investitura; e che i Romani, secondo Plinio, *Stor. Nat.* XXXVI, 22, esigevano dai Cretesi una tassa sulla novaculite e sulle pietre da affilare che scavavansi in quell' isola; onde rendesi manifesto che in tutti i tempi è stata riconosciuta giusta e conveniente quella imposizione. Infatti il prospero stato della mineraria dipende essenzialmente dalla condizione che ci ritrovino il loro prò il Governo, i proprietarj delle miniere ed i lavoranti; al qual uopo servirà la massima speciale che le imposizioni debbano solo ascendere a tanto quanto può occorrere allo Stato per vigilare e soccorrere al bisogno quell' industria, soddisfacendo così alla massima generale diretta a impedire che la classe degli industriosi venga onerata al di là del provento ch' esse forniscono. Quindi è che merita si renda la debita lode alla legislazione mineraria francese (art. 36, 39), la quale esonera affatto da qualunque tassa le miniere fino a che non abbiano raggiunto uno stato tale da poterle sopportare senza aggravio.

§ LXI.

Esame della natura e quantità dei canoni da corrispondersi ai proprietarj di miniere.

Credo mio debito di non omettere in questo § l' esame delle basi su cui può determinarsi il valore della proprietà mineraria e il canone d' affitto di cui è suscettibile, affinchè non sieno lesi gl' interessi nè del proprietario, nè degl' intraprenditori di miniere; poichè questa determinazione

non verrà quasi mai fatta nei termini del giusto, allorchè il possessore del soprassuolo non è in grado di bene apprezzare il vero interesse che può venirgliene. A conferma della mia asserzione basta riportare gli esempj che n' offre l' Inghilterra.

Nelle miniere carbonifere di cotesta nazione, il canone d' affitto ascende fino a 33 $\frac{1}{3}$ per $\frac{0}{0}$ del prodotto lordo (Pembrokeshire); per lo che la maggior parte del frutto non è veramente goduto da coloro che rischiano in quelle intraprese i loro capitali, ma sì dai proprietarj del fondo, che cercano di ricavare il più grande avvantaggio dalle circostanze generalmente favorevoli in cui trovasi l' industria in tutto il paese. I proprietarj hanno inoltre trovato il modo di render quel canone indipendente dalle variazioni del prezzo del prodotto, fissando un valor permanente ed un minimo di produzione nell' atto in cui vien stipulato l' affitto. In questa guisa il proprietario del fondo si assicura una rendita certa, ma intanto l' industria mineraria non può che retrogradare, e riceverne così alla fine nocumento nell' interesse il proprietario fondista. Ben affatto diverse sono su questo argomento le disposizioni di Francia. La norma che determina il canone da pagarsi dagli affittuarj di miniere è più equa, e fissata a seconda dell' altezza degli strati carboniferi e della profondità delle miniere; e varia da $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{40}$ del provento a lordo. Una tal norma sarebbe pure adottabile onde stabilire il canone competente per le miniere metallifere, sebbene con qualche maggior difficoltà; tuttavia si raggiunge sempre con essa il primo e il più importante scopo che non può da verun' altra raggiungersi, quello cioè di fissare il canone proporzionale al valore reale delle miniere, mentre per lo più suol valutarsi oltremodo alto, raramente giusto, e quasi sempre a pregiudizio d' una delle parti.

§ LXII.

Parere d'uomini illustri sulla importanza delle formazioni metallifere toscane.

Non solo il Biringucci, il Micheli, il Targioni e Porte, che bene a ragione può dirsi il ripristinatore della Mineraria in Toscana, hanno già in diverse loro opere e scritti accreditati parlato favorevolmente delle formazioni metallifere toscane, ma le hanno giudicate importantissime eziandio i distinti professori Savi e Pilla e molti ben noti mineralisti esteri moderni, come Burat, professore a Parigi, e Russeger, I. e R. Consigliere delle miniere Austriache, il quale dopo il suo viaggio in Egitto eseguito per commissione del Vicerè, portossi ad esaminare la formazione diagonale, e ne parla favorevolmente negli *Annali Geognostici di Leonhardt*, Quint. 5 dell'anno 1840. Ed anche il Dott. Bowring, distinto economista ed estimatore intelligentissimo d'oggetti industriali, che visitò nel 1837 le Maremme toscane e principalmente il distretto Massetano, nel suo rapporto al Governo Inglese ha esternata una opinione vantaggiosa sulle formazioni metallifere maremmane, raccomandandole all'attenzione dei capitalisti della sua patria.

§ LXIII.

Invito fatto al R. Corpo Amministrativo del distretto delle Miniere di Annaberg.

Per l'importanza del subietto io volli sottoporre questo mio Trattato all'esame dei Componenti la Regia Amministrazione mineraria di Annaberg, perchè giudicassero delle opinioni da me emesse. Il mio desiderio fu da essi pienamente appagato, ed il Direttore, il sig. B. L. di Fromberg, previi

16

gli esami e le discussioni necessarie fatte dal Corpo Amministrativo, distese il seguente parere che fu da tutti univocamente approvato.

§ LXIV.

Parere della R. Amministrazione di Annaberg.

Abbiamo sottoposto ad un maturo e dettagliato esame il suo Trattato sulla Mineraria Toscana, nel quale oltre a far conoscere lo stato di essa nei tempi antichi e moderni, espone anche i mezzi ch' Ella stima adattati a farla risorgere; onde le partecipiamo ora il nostro parere da Lei richiesto, quale ce lo ha dettato la nostra più intima ed unanime convinzione.

1°. Crediamo che raramente siansi presentati in altri paesi come in Toscana tanti materiali per alimentare l'industria mineraria stabilmente, e con profitto almeno per la pubblica economia; poichè in Toscana, per quanto ci fa conoscere il suo Trattato, sono già in attività alcune miniere nelle quali si conosce evidentemente ch' esistono diverse formazioni metallifere molto estese ed abbastanza ricche, e che sinora non son state escavate che a pochissima profondità.

2°. Una ben diretta attivazione di lavori intrapresa con sufficienti capitali su quelle vene metallifere che i dati storici e le osservazioni geognostiche posson far riguardare come preferibili, sembraci ne faccia sperare resultati piuttosto utili che sfavorevoli.

3°. Inoltre pare a noi che il buon andamento della mineraria in Toscana possa esser più specialmente coadiuvato e promosso sicuramente ad uno stato stabile di prosperità per mezzo di provvedimenti legislativi che rimuovano con-

venientemente diversi ostacoli che la contrariano, o in special modo le si oppongono; quali son quelli procedenti dal diritto di proprietà fondiaria ivi vigente.

Quei provvedimenti dovranno al medesimo tempo regolare e fissare, corrispondentemente alle circostanze, i diritti dei proprietarj di miniere e gli obblighi loro verso lo Stato, gli altri cittadini, gl' impiegati regii ed i lavoranti.

È innegabile che l' industria mineraria possa diventare una sorgente quasi inesauribile di pubblica ricchezza, specialmente se contribuisca a consolidarne l' esistenza ed assicurarne la durata una sorveglianza intelligente, ma convenientemente circoscritta, esercitata dallo Stato, il quale deve in qualche caso sussidiar quell' industria ancora con mezzi materiali. Imperciocchè vedesi che là dove i proprietarj possono esercitare liberamente la mineraria in ogni sua branca, quell' industria così abbandonata senza tutela nè vincolo all' influenza di circostanze estrinseche, non si è mai costituita in uno stato di floridità permanente, e tale da permettere di esser utile allo Stato; nemmeno allorquando sia stata trovata una grande e straordinaria ricchezza minerale che momentaneamente abbia procurati favorevoli resultati a chi intraprese a scavarla, poichè in quella condizione specialmente l' industria mineraria può esser più facilmente spinta ad una improvvisa rovina.

Annaberg, il 19 gennaio 1843.

Dalla Regia Amministrazione delle Miniere,
C. Giulio Bernardo di Fromberg,
Direttore.

§ LXV.

Resultato finale.

Considerando l' importanza della mineraria toscana nei tempi antichissimi, nel medio evo, e nel secolo XIX;

Il valore dei resultati ottenuti da una critica disamina delle formazioni metallifere toscane;

La esistenza di condizioni abbastanza favorevoli all' esercizio della mineraria;

I resultati del confronto fatto tra lo stato della cultura mineraria de' tempi passati e de' moderni cotanto vantaggiosi a quest' ultima;

La buona opinione che molti celebri mineralisti hanno emessa intorno alle miniere toscane;

Il savio parere pronunciato da giudici competenti intorno alle mie proposizioni e alle vedute generali relative alla mineraria;

L' interesse che da un decennio hanno cominciato a svegliare le miniere toscane;

E gl' inconvenienti a cui sono andate soggette in quel tempo;

Può ritenersi che sia oramai venuto il tempo di organizzare amministrativamente la mineraria toscana, e fornirla di tutti i provvedimenti che quella industria merita e richiede.

La Toscana è stata tanto favorita dalla natura, da far sperare con ragione che la mineraria possa prosperarvi e stabilirvisi tanto solidamente, da passare in eredità alle future generazioni, a condizione però che venga retta da una sa-

via legislazione adattata ai tempi ed alle condizioni locali, e che gl' iutraprenditori abbiano moderate pretensioni.

Nel concorso di queste condizioni la mineraria toscana potrà raggiungere il suo scopo capitale, diventare cioè *un' industria estesa e vantaggiosa alla economia nazionale*, poichè a conseguire un tal fine basterebbero ancora doni naturali di minor entità, come lo dimostrano gli esempj.

INDICE.

PARTE PRIMA,

OSSERVAZIONI E RILIEVI GENERALI PRELIMINARI.

PARTE SECONDA,

ESAME DELLA MINERARIA IN TOSCANA.

PARTE TERZA,

DATI FONDAMENTALI PER UNA LEGISLAZIONE MINERARIA, DELLE SOCIETÀ MINERARIE, E DELLE IMPOSIZIONI.

ERRATA-CORRIGE.

Pagina	verso	ERRORI.	CORREZIONI.
6	15	Saarbrucben	Saarbrucken
19	28 29	8 o 12 volte,	da 8 a 12 volte,
41	23	le miniera	la più parte della miniera
58	19	Le miniera tedesche solamenta,	La miniare tedesche, solamente
75	26	un tallero par ogni marca d'argento (4,64 lire toscane)	un tallero (4 $\frac{21}{100}$ di lire toscane) per ogni marco d'argento
77	4	*Risultamento finale di questa Sazione.*	*Risultamento finale di questa Parte.*
ivi	5-6	Seziona	Parte
108	20	Shoeeberg	Schneeberg
118	25	Travistoch	Travistock
126	25	ne' due paesi non vi sia stata introdotta cha ec.	non abbia posti in comunicaziona qua' due paesi cha ac.
128	30	miglior buon successo,	miglior successo,
131	16	Si tolga la chiamata della nota 1 dopo la parola « *industria* », e si porti al verso 20 dopo la parola « cantro. »	
133	31	mentre al contrario se vien posto,	mentre se vien posto
154	12	numerode gli strati	numero degli strati
158	8	carbon, francese,	carbon francese,
167	8	pollici, solamanta	pollici solamente,
174	3	assendovi per questi	pe' quali esiste
190	27	industria ferraria	industria mineraria
191	33	Ed in vero negli Stati ec.	Ugualmente negli Stati ec.
192	14	nella nota precedante,	nella nota a pag. 187,
193	21	Bleisstadt	Bleistadt
194	23	Jusdale;	Tusdala;
197	11	Vereinigt,	Vreinigt
ivi	26	Kommer	Kommern
198	28	Ironnworks	Ironworks
200	4	*Gespuddaln*	*Gaspuddelöfen*